

REGIONE DEL VENETO



ULSS7
PEDEMONTANA

Via dei Lotti, n. 40
36061 Bassano del Grappa (VI)
Codice fiscale e partita IVA 00913430245

N. 2254 DEL 06/12/2024

DELIBERAZIONE
del

DIRETTORE GENERALE

Nominato con D.P.G.R. n. 13 del 26/02/2024

Coadiuvato dai sigg.:

DIRETTORE AMMINISTRATIVO

dott.ssa MICHELA CONTE

DIRETTORE SANITARIO

dr. ANTONIO DI CAPRIO

DIRETTORE DEI SERVIZI SOCIO – SANITARI

dott. EDDI FREZZA

OGGETTO: OSPEDALE DI ASIAGO – DEMOLIZIONE VECCHIA SEDE. APPROVAZIONE
REVISIONE NON SOSTANZIALE ELABORATI DEL PROGETTO DEFINITIVO

IL DIRETTORE GENERALE
DELL'AZIENDA ULSS 7 PEDEMONTANA
dott. Carlo Bramezza

*Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del D. Lgs n. 82/2005, del T.U. n. 445/2000 e norme collegate, il quale
sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa; il documento informatico è conservato digitalmente negli archivi
informatici dell'Azienda.*

Proponente: UOC SERVIZI TECNICHE PATRIMONIALI
Anno Proposta: 2024 Numero Proposta: 2317/24

Il Direttore dell'U.O.C. Servizi Tecnici e Patrimoniali, nonché Responsabile del procedimento, attesta che la presente proposta di deliberazione è stata regolarmente istruita nel rispetto della vigente normativa nazionale, regionale e regolamentare: f.to Daniele Panizzo

Il Direttore dell'Unità Operativa Complessa Servizi Tecnici e Patrimoniali relaziona quanto segue.

Premesso che:

- tra gli interventi inseriti nel “Programma triennale dei lavori pubblici 2024-2026 ed elenco annuale 2024”, redatto in coerenza con le previsioni contenute nel Bilancio Economico Preventivo Annuale 2024 e adottato con deliberazione del Direttore Generale n. 598 del 29/03/2024, è ricompreso l'intervento di “Demolizione della vecchia sede dell'Ospedale di Asiago” - CUP H46G23000040002;
- tale intervento, dell'importo complessivo di € 2.675.000,00, è stato ammesso a finanziamento, con parere favorevole della CRITE nella seduta dell'08/05/2024, con la seguente copertura finanziaria:
 - per € 578.365,17 con residuo di finanziamento di cui alla DGR n. 1723 del 15/12/2020 (seduta CRITE del 16/10/2020);
 - per € 426.632,26 con residuo di finanziamento di cui alla DGR n. 1494 del 16/10/2018 “Piano di attivazione del nuovo Ospedale di Asiago” (seduta CRITE del 22/06/2018);
 - per € 133,97 con residuo di finanziamento di cui alla DGR n. 115/2020;
 - per € 1.232.026,62 con autofinanziamento aziendale mediante riserve da utili pregressi definiti con DR n. 1 del 19/01/2021 per cofinanziare l'intervento di “Adeguamento dell'Ospedale di Asiago con sostituzione di volumi esistenti”;
 - per € 437.841,98 con autofinanziamento aziendale mediante riserve da utili pregressi 2023;
- con deliberazione del Direttore Generale n. 1225 del 28/06/2024 è stato approvato il Progetto Definitivo dei “Lavori di demolizione della vecchia sede dell'Ospedale di Asiago”, redatto dallo Studio Tecnico Riccardo Auteri di Cagliari, di cui all'Elenco elaborati allegato quale parte integrante e sostanziale del provvedimento stesso, per un importo complessivo di quadro economico pari ad € 2.675.000,00, di cui € 1.726.375,93 per lavori ed € 948.624,07 per somme a disposizione dell'Amministrazione;
- con deliberazione del Direttore Generale n. 1549 del 16/08/2024 è stata indetta la procedura negoziata, ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. d) del D.lgs. 36/2023, previa consultazione di dieci operatori economici, ove esistenti, individuati sulla base di un'indagine di mercato, con l'utilizzo della piattaforma di approvvigionamento digitale Sintel, ai sensi dell'art. 25, comma 2 del D.lgs. 36/2023, per l'appalto integrato dei lavori di che trattasi; da aggiudicare applicando il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo, ai sensi dell'art. 44, comma 4 del D.lgs. 36/2023;
- con la medesima deliberazione, sono stati approvati l'Avviso di indagine di mercato e il Disciplinare di gara, documenti allegati quali parte integrante e sostanziale del provvedimento stesso;

Rilevato che, da un'ulteriore analisi degli elaborati del Progetto Definitivo, redatto dallo Studio Tecnico Riccardo Auteri e approvato con deliberazione del Direttore Generale n. 1225 del 28/06/2024, si è riscontrata la necessità di meglio definire per aspetti formali e non sostanziali il Capitolato Speciale d'Appalto, lo Schema di Contratto e il Disciplinare di gara;

Ritenuto che trattasi di variazioni non sostanziali, in quanto non hanno prodotto cambiamenti negli elementi essenziali della procedura, dei quali si è già data informazione al mercato con la pubblicazione dell'Avviso esplorativo;

Per quanto sopra riportato, il Direttore dell'Unità Operativa Complessa Servizi Tecnici e Patrimoniali

propone di:

- approvare la revisione non sostanziale del Capitolato Speciale d'Appalto (Allegato 01), dello Schema di Contratto (Allegato 02), elaborati facenti parte del Progetto Definitivo dei “Lavori di demolizione della vecchia sede dell'Ospedale di Asiago”, e del Disciplinare di gara (Allegato 03) per l'appalto integrato della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori stessi, allegati quali parte integrante e sostanziale del presente provvedimento;
- dare seguito alla seconda fase della procedura per l'appalto integrato dell'intervento in oggetto, indetta con deliberazione del Direttore Generale n. 1549 del 16/08/2024, invitando gli operatori economici individuati a seguito dell'espletamento dell'indagine del mercato a presentare offerta;

IL DIRETTORE GENERALE

Vista la relazione e la proposta del Responsabile del procedimento.

Dato atto che il Responsabile dell'UO competente ha attestato l'avvenuta regolare istruttoria della pratica, in ordine alla compatibilità con la vigente legislazione statale, regionale e regolamentare.

Acquisito il parere favorevole dei Direttori Amministrativo, Sanitario e dei Servizi Socio-Sanitari, per quanto di rispettiva competenza

DELIBERA

1. di approvare la revisione non sostanziale del Capitolato Speciale d'Appalto (Allegato 01), dello Schema di Contratto (Allegato 02), elaborati facenti parte del Progetto Definitivo dei “Lavori di demolizione della vecchia sede dell'Ospedale di Asiago”, e del Disciplinare di gara (Allegato 03) per l'appalto integrato della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori stessi, allegati quali parte integrante e sostanziale del presente provvedimento;
2. di dare seguito alla seconda fase della procedura per l'appalto integrato dell'intervento in oggetto, indetta con deliberazione del Direttore Generale n. 1549 del 16/08/2024, invitando gli operatori economici individuati a seguito dell'espletamento dell'indagine del mercato a presentare offerta;
3. di incaricare l'UO proponente di pubblicare la presente deliberazione nella sezione Amministrazione Trasparente, ai sensi dell'art. 37 del D.lgs. 33/2013 e della L. 190/2012;
4. di dare atto che la presente deliberazione viene pubblicata all'albo del sito istituzionale dell'Azienda per 10 gg. continuativi, inviata contestualmente al Collegio Sindacale, e diventa esecutiva il giorno stesso della sua pubblicazione, come da norma regolamentare approvata con deliberazione n. 1386 del 27/07/2022.

PROGETTO DEFINITIVO



COMUNE DI ASIAGO
PROVINCIA DI VICENZA

Progettista:

ing. Riccardo AUTERI



Committente:

REGIONE DEL VENETO



ULSS7
PEDEMONTANA

AZIENDA ULSS N. 7 PEDEMONTANA

Via dei Lotti, n. 40

36061 Bassano del Grappa (VI)

Il Rup:

Ing. Daniele Panizzo

Scala:

Data:

SETTEMBRE 2023

Opera:

LAVORI RELATIVI ALLA DEMOLIZIONE DELL'OSPEDALE DI ASIAGO
VECCHIA SEDE

Oggetto:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

G

06 00

Elaborato di proprietà, sono vietate la
riproduzione e divulgazione senza
autorizzazione (art. n. 299 legge n.
633 del 22 aprile 1947)

Aggiornamenti:

R0 20/09/2023 - EMISSIONE

R1 16/02/2024 - REVISIONE

R2 04/12/2024 - REVISIONE

.
.
.
.
.
.
.
.

P 2023 809 • 101 2022 26 • P O A V • P D • R L • G • 0 6 0 0

Ente Autorizzatore:

SOMMARIO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME AMMINISTRATIVE	8
CAPITOLO 1 - OGGETTO, FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO - AFFIDAMENTO E CONTRATTO - VARIAZIONI DELLE OPERE	8
ART. 1.1 - OGGETTO DELL' APPALTO	8
ART. 1.2 - CUP E CIG	8
ART. 1.3 - SUDDIVISIONE IN LOTTI	8
ART. 1.4 - AMMONTARE DELL'APPALTO	8
ART. 1.5 - FORMA DELL'APPALTO	10
ART. 1.6 - AFFIDAMENTO E CONTRATTO	10
ART. 1.7 - FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE	10
ART. 1.8 - MODIFICA DEI CONTRATTI IN CORSO DI ESECUZIONE – VARIANTI IN CORSO D'OPERA 11	
CAPITOLO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE	13
ART. 2.1 - OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE 13	
ART. 2.2 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO E DISCORDANZE	13
ART. 2.3 - CLAUSOLA SOCIALE	14
ART. 2.4 - QUALIFICAZIONE.....	14
ART. 2.5 - CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI	14
ART. 2.6 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO	15
ART. 2.7 - FALLIMENTO DELL'AGGIUDICATARIO E ALTRE VICENDE SOGGETTIVE DELL'AGGIUDICATARIO	17
ART. 2.8 - MODIFICA DELLA COMPAGINE	18
ART. 2.9 - RECESSO	18
CAPITOLO 3 - PROGETTAZIONE ESECUTIVA	20
ART. 3.1 - DEPOSITO PRESSO AINOP	22
ART. 3.2 - VARIAZIONI RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO	22
ART. 3.3 - TERMINI PER LA PROGETTAZIONE	23
ART. 3.4 - RITARDO NELLA PROGETTAZIONE	23
ART. 3.5 - VERIFICA DELLA PROGETTAZIONE E VALIDAZIONE	23
ART. 3.6 - APPROVAZIONE DELLA PROGETTAZIONE.....	24
ART. 3.7 - DETERMINAZIONE DEL CORRISPETTIVO PER LA PROGETTAZIONE	25
CAPITOLO 4 - ESECUZIONE DEI LAVORI.....	26
ART. 4.1 - CONSEGNA DEI LAVORI	26
ART. 4.2 - MANCATA CONSEGNA	29
ART. 4.3 - TERMINE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI.....	30
ART. 4.4 - PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI - CRONOPROGRAMMA - PIANO DI QUALITÀ 30	
ART. 4.5 - PROROGHE E DIFFERIMENTI.....	32

ART. 4.6 -	SOSPENSIONE DEI LAVORI	32
ART. 4.7 -	ALTRE SOSPENSIONI DEI LAVORI ORDINATE DAL RUP	34
ART. 4.8 -	PENALI E PREMIO DI ACCELERAZIONE	34
ART. 4.9 -	PERSONALE TECNICO – DIRETTORE DI CANTIERE.....	35
ART. 4.10 -	IDONEITA' PROFESSIONALE	36
ART. 4.11 -	INDEROGABILITA' DEI TERMINI DI PROGETTAZIONE E DI ESECUZIONE.....	36
ART. 4.12 -	RINVENIMENTI	37
ART. 4.13 -	PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE	37
ART. 4.14 -	UTILIZZO DI MATERIALI RICICLATI.....	38
ART. 4.15 -	TERRE E ROCCE DA SCAVO	38
CAPITOLO 5 -	DISCIPLINA ECONOMICA	39
ART. 5.1 -	ANTICIPAZIONE - MODALITÀ E TERMINI DI PAGAMENTO DEL CORRISPETTIVO	39
ART. 5.2 -	DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI E CLAUSOLE DI REVISIONE	43
ART. 5.3 -	CLAUSOLE DI REVISIONE DEI PREZZI.....	44
ART. 5.4 -	PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI	44
ART. 5.5 -	CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI	45
CAPITOLO 6 -	CAUZIONI E GARANZIE	48
ART. 6.1 -	GARANZIE DEFINITIVE	48
ART. 6.2 -	OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	49
CAPITOLO 7 -	DISPOSIZIONI IN MERITO ALLA SICUREZZA	52
ART. 7.1 -	NORME DI SICUREZZA GENERALI E SICUREZZA NEL CANTIERE.....	52
ART. 7.2 -	NORME DI SICUREZZA GENERALI E SICUREZZA NEL CANTIERE.....	53
ART. 7.3 -	PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO	53
ART. 7.4 -	MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO.....	54
ART. 7.5 -	PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA.....	54
CAPITOLO 8 -	DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO.....	56
ART. 8.1 -	SUBAPPALTO	56
ART. 8.2 -	RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO	58
ART. 8.3 -	PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI	59
CAPITOLO 9 -	CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	60
ART. 9.1 -	ACCORDO BONARIO	60
ART. 9.2 -	DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE-TRANSAZIONE-GIUDICE ORDINARIO	60
ART. 9.3 -	CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA	60
ART. 9.4 -	DOCUMENTO UNICO DI REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA (DURC)	61
ART. 9.5 -	DURC ATTESTAZIONE DI CONGRUITÀ DELL'INCIDENZA DELLA MANODOPERA.....	62
ART. 9.6 -	CONFORMITA' AGLI STANDARD SOCIALI	62
CAPITOLO 10 -	DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE.....	63
ART. 10.1 -	ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE.....	63
ART. 10.2 -	TERMINI PER IL COLLAUDO O PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE	64
ART. 10.3 -	PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI	65
ART. 10.4 -	AS BUILT	65

ART. 10.5 - MANCATA PRESENTAZIONE DI ELABORATI O ESECUZIONE DI PROVE O MESSA IN ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI	68
CAPITOLO 11 - NORME FINALI	70
ART. 11.1 - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'ESECUTORE	70
ART. 11.2 - ONERI SPECIALI A CARICO DELL'ESECUTORE	76
ART. 11.3 - OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE RELATIVI AGLI IMPIANTI	78
ART. 11.4 - PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE.....	80
ART. 11.5 - CARTELLO DI CANTIERE	80
ART. 11.6 - DOMICILIO DELL'AGGIUDICATARIO E COMUNICAZIONI TRA LE PARTI	80
ART. 11.7 - SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE	81
ART. 11.8 - TRACCIABILITÀ DEI PAGAMENTI	81
ART. 11.9 - DISCIPLINA ANTIMAFIA	82
ART. 11.10 - PATTO D'INTEGRITÀ'	82
ART. 11.11 - CODICE DI COMPORTAMENTO	83
ART. 11.12 - MODIFICHE NORMATIVE, NORME DI RINVIO E FINALI	83
ART. 11.13 - TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI.....	83
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE	84
CAPITOLO 12 - NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE	84
CAPITOLO 13 - NORME GENERALI PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA	85
CAPITOLO 14 - CRITERI AMBIENTALI MINIMI - AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INTERVENTI EDILIZI, AFFIDAMENTO DEI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI E AFFIDAMENTO CONGIUNTO DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI	85
ART. 14.1 - AMBITO DI APPLICAZIONE DEI CAM ED ESCLUSIONI	85
CAPITOLO 15 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	100
ART. 15.1 - PREMESSA.....	100
ART. 15.2 - OPERE CIVILI	100
ART. 15.1 - IMPIANTI MECCANICI	107
ART. 15.2 - IMPIANTI ELETTRICI	108
ART. 15.3 - MATERIALI A PIÙ D'OPERA.....	109
CAPITOLO 16 - QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI	109
ART. 16.1 - NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	109
ART. 16.2 - ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO	110
ART. 16.3 - MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE	110
ART. 16.4 - ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO	111
ART. 16.5 - VALUTAZIONE PRELIMINARE CALCESTRUZZO	111
ART. 16.6 - MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE	112
ART. 16.7 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE.....	120
ART. 16.8 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE.....	121
ART. 16.9 - PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE	129
ART. 16.10 - PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)	131
ART. 16.11 - PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)	132
ART. 16.12 - INFISSI	133

ART. 16.13 -	PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI.....	138
ART. 16.14 -	PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO.....	140
ART. 16.15 -	MATERIALI ISOLANTI SINTETICI.....	141
ART. 16.16 -	MATERIALI ISOLANTI NATURALI	145
ART. 16.17 -	PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE.....	145
ART. 16.18 -	PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO	152
ART. 16.19 -	PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO	153
CAPITOLO 17 -	BONIFICA DI SITI CONTAMINATI	155
ART. 17.1 -	GENERALITÀ.....	155
ART. 17.2 -	BONIFICA E RIPRISTINO AMBIENTALE / MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE	156
ART. 17.3 -	INDAGINI PRELIMINARI	156
ART. 17.4 -	RISANAMENTO DEI SUOLI.....	158
ART. 17.5 -	TRATTAMENTI EX-SITU.....	159
ART. 17.6 -	TRATTAMENTI IN-SITU	162
ART. 17.7 -	IMMOBILIZZAZIONE.....	165
ART. 17.8 -	INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA.....	165
ART. 17.9 -	RISANAMENTO DELLE ACQUE - TIPI DI TRATTAMENTI.....	166
ART. 17.10 -	OSSIDAZIONE CHIMICA	166
ART. 17.11 -	RIMOZIONE DI METALLI E NITRATI.....	167
ART. 17.12 -	PUMP AND TREAT	168
ART. 17.13 -	STRIPPAGGIO (EX-SITU)	169
ART. 17.14 -	COLLAUDO	170
CAPITOLO 18 -	MATERIALI CONTENENTI AMIANTO (MCA).....	171
ART. 18.1 -	GENERALITÀ.....	171
ART. 18.2 -	LE ATTIVITÀ E SEDI.....	171
ART. 18.3 -	PRESCRIZIONI OPERATIVE PER LA SICUREZZA	172
ART. 18.4 -	PROCESSO DI GESTIONE E BONIFICA.....	174
ART. 18.5 -	INDIVIDUAZIONE E MAPPATURA DEGLI ELEMENTI POTENZIALMENTE CONTENENTI AMIANTO	174
ART. 18.6 -	PROGRAMMA DI ISPEZIONE, MAPPATURA E CAMPIONAMENTO DEI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO	175
ART. 18.7 -	VALUTAZIONE DEL RISCHIO	177
ART. 18.8 -	BONIFICA DI TERRENI CONTAMINATI	183
ART. 18.9 -	SMALTIMENTO DEI RIFIUTI	184
CAPITOLO 19 -	MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO.....	188
ART. 19.1 -	OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE.....	188
ART. 19.2 -	SCAVI IN GENERE	188
ART. 19.3 -	SCAVI DI SBANCAMENTO	189
ART. 19.4 -	SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA	190
ART. 19.5 -	RILEVATI E RINTERRI	190
ART. 19.6 -	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....	191
ART. 19.7 -	OPERE DI SOSTEGNO DEI TERRENI.....	202

ART. 19.8 -	TERRA RINFORZATA	205
ART. 19.9 -	OPERE E STRUTTURE DI MURATURA	207
ART. 19.10 -	OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO	213
ART. 19.11 -	STRUTTURE PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO ARMATO E PRECOMPRESSO	216
ART. 19.12 -	FONDAZIONI	218
ART. 19.13 -	SOLAI.....	220
ART. 19.14 -	STRUTTURE IN ACCIAIO	224
ART. 19.15 -	OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE.....	230
ART. 19.16 -	POSA DI INFISSI.....	231
ART. 19.17 -	REALIZZAZIONE DEI GIUNTI	233
ART. 19.18 -	OPERE DI VETRAZIONE.....	233
ART. 19.19 -	OPERE DA CARPENTIERE	234
ART. 19.20 -	OPERE DA LATTONIERE	235
ART. 19.21 -	OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA	236
ART. 19.22 -	ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI	247
ART. 19.23 -	LAVORI VARI	250
CAPITOLO 20 -	PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI MECCANICI - QUALITÀ, PROVENIENZA, NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE/CAMPIONATURE.	251
ART. 20.1 -	VERIFICA MONTAGGIO APPARECCHIATURE	251
ART. 20.2 -	MODALITÀ DI COLLAUDO.....	251
ART. 20.3 -	PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI.....	251
ART. 20.4 -	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA.....	251
ART. 20.5 -	STRUMENTAZIONE, MODALITÀ E CRITERI DI MISURA	252
ART. 20.6 -	MODALITÀ GENERALI DI MISURA DEL RUMORE INTERNO	252
ART. 20.7 -	LIMITI DI ACCETTABILITÀ DEL LIVELLO SONORO	252
ART. 20.8 -	REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME E LEGGI PER L'AMBIENTE	252
ART. 20.9 -	OMOLOGAZIONI	255
ART. 20.10 -	DOCUMENTAZIONE INIZIALE	256
ART. 20.11 -	DISEGNI DI CANTIERE	256
ART. 20.12 -	TEMPI E MODI DI REALIZZAZIONE DEI LAVORI	257
ART. 20.13 -	COORDINAMENTO DEI LAVORI DEL CANTIERE	257
ART. 20.14 -	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO.....	257
ART. 20.15 -	IMPIANTO IDRICO SANITARIO	258
ART. 20.16 -	RETE DI SCARICHI E SCARICHI CONDENSA	259
ART. 20.17 -	SANITARI	260
ART. 20.18 -	ISOLAMENTO TUBAZIONI	263
ART. 20.19 -	ISOLAMENTO IN ELASTOMERO ESPANSO	263
ART. 20.20 -	SUPPORTI ED ANCORAGGI.....	263
ART. 20.21 -	GIUNTI DI DILATAZIONE	264
ART. 20.22 -	ISOLAMENTO DEL VALVOLAME.....	264
ART. 20.23 -	FINITURA DEGLI ISOLAMENTI DELLE TUBAZIONI	264

ART. 20.24 -	PROVA DELLE CONDUTTURE	265
ART. 20.25 -	MODALITA' DI POSA	265
ART. 20.26 -	COLLAUDI E PROVE FINALI	269
ART. 20.27 -	PROVE, CONTROLLI E CERTIFICAZIONI	269
CAPITOLO 21 -	PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI - QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE – CAMPIONATURE	271
ART. 21.1 -	SPECIFICHE TECNICHE DEI PRINCIPALI MATERIALI ED APPARECCHIATURE DA IMPIEGARE 273	
ART. 21.2 -	CASSETTE E SCATOLE.....	276
ART. 21.3 -	CAVI E CONDUTTORI ELETTRICI	276
ART. 21.4 -	DERIVAZIONI TERMINALI UTENZE FM	277
ART. 21.5 -	IMPIANTO DI TERRA.....	277
ART. 21.6 -	IMPIANTO TRASMISSIONE DATI E CHIAMATA.....	278
ART. 21.7 -	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	278
ART. 21.8 -	IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI	279
ART. 21.9 -	SPECIFICHE E NORME COSTRUTTIVE	280
ART. 21.10 -	QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE.....	280
ART. 21.11 -	SPECIFICHE TECNICHE E MODALITÀ DI ESECUZIONE PER CAVI	289
ART. 21.12 -	CASSETTE E CONTENITORI	294
ART. 21.13 -	DISTRIBUZIONE E UTENZE TERMINALI.....	295
ART. 21.14 -	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	300
ART. 21.15 -	IMPIANTI DI TERRA.....	302
ART. 21.16 -	VERIFICHE PROVE PRELIMINARI E COLLAUDI	306

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME AMMINISTRATIVE

CAPITOLO 1 - OGGETTO, FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO - AFFIDAMENTO E CONTRATTO - VARIAZIONI DELLE OPERE

ART. 1.1 - OGGETTO DELL' APPALTO

Ai sensi dell'articolo 44 del d.lgs. 36/2023, l'appalto ha per oggetto:

- il servizio di progettazione esecutiva
- l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori

per la **DEMOLIZIONE DELL'OSPEDALE DI ASIAGO - VECCHIA SEDE**, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, comprensive dei lavori, prestazioni, forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto definitivo dell'opera e relativi allegati dei quali l'Affidatario dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'attività professionale di progettazione esecutiva sarà inoltre comprensiva di ogni particolare costruttivo e del progetto esecutivo anche delle strutture e relativi calcoli, degli impianti tecnologici e relativi calcoli, delle relazioni geologiche, che sarà redatto dall'appaltatore e approvato dalla Stazione Appaltante. Le opere devono intendersi "compiute", complete di noli, trasporti, ponteggi, opere provvisorie e tutto quanto necessario a dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, anche se non direttamente evidenziato nella documentazione tecnica allegata e nel presente CSA. Nelle opere su menzionate sono altresì compresi gli oneri di trasporto, sgombero e allontanamento di detriti, l'opera di muratori, scarico ed accatastamento sul posto di lavoro con qualsiasi mezzo, l'uso di ponteggi ed impalcature e ogni altro onere per realizzare i lavori a perfetta regola d'arte. Per ogni categoria di lavori ed opere s'intende compresa ogni fornitura di materiali, comunque, occorrenti ed ogni onere, magistero e mezzo d'opera per darla compiuta e funzionante in ogni sua parte. L'eventuale picchettizzazione per l'esecuzione di tratti di impianti è compresa e compensata con la liquidazione delle categorie di lavoro.

Si precisa che il progetto posto a base di gara risulta essere il Progetto Definitivo essendo il suo affidamento avvenuto prima dell'entrata in vigore del nuovo codice dei contratti, quindi secondo il d.lgs. 50/2016.

Nei capitoli successivi si farà quindi riferimento al progetto definitivo da utilizzare come base per la redazione del Progetto Esecutivo, anziché al progetto di fattibilità tecnico economica come prevederebbe il d.lgs. 36/23. Questo non ha influenza sui contenuti del progetto esecutivo oggetto di appalto, che devono essere in linea con le prescrizioni del nuovo Codice dei Contratti per un appalto integrato e secondo le previsioni dello schema di determinazione dei corrispettivi posta a base di gara.

ART. 1.2 - CUP E CIG

Ai fini dell'art. 3 comma 5 della Legge 136/2010 e s.m.i. il Codice Identificativo della Gara (CIG) relativo all'intervento è **B2CC63F37E** e il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è **H46G23000040002**.

ART. 1.3 - SUDDIVISIONE IN LOTTI

Nel rispetto dei principi europei sulla promozione di condizioni di concorrenza paritarie per le piccole e medie imprese, la stazione appaltante non ha suddiviso l'appalto in lotti funzionali perché il corpo è unico.

ART. 1.4 - AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dell'appalto integrato ammonta ad Euro **1.770.732,59** (Euro unmilionesettecentosettantamilasettecentotrentadue/59), così determinato:

Quadro economico di sintesi		
Importo per lavori (soggetti a ribasso)	€. 1.676.375,93	Euro un milione seicento settantaseimila trecentosettantacinque/93
Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	€. 50.000,00	Euro cinquantamila/00
Importo di progettazione esecutiva (soggetto a ribasso solo per le spese generali di progettazione pari a € 8.741,98)	€. 44.356,66	Euro quarantaquattromilatrecentocinquantesi /66
Totale appalto	€. 1.770.732,59	Euro unmilionesettecentosettantamila-settecentotrentadue/59
Totale a base d'asta	€. 1.685.117,91	Euro unmilionesecentoottantacinquemilacentodiciass ette/91

La stazione appaltante al fine di determinare l'importo di gara ha inoltre individuato i costi della manodopera sulla base di quanto previsto all'art. 41, c. 13 e 14 del d.lgs. 36/2023., per un totale di: **548.133,57 euro**.

L'operatore economico dovrà indicare, a pena di esclusione, i costi della manodopera e gli oneri aziendali per l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro eccetto che nelle forniture senza posa in opera e nei servizi di natura intellettuale, così come richiesto dall'art. 108, c. 9, del d.lgs. 36/2023.

Le categorie di lavoro previste nell'appalto sono le seguenti:

▪ CATEGORIA PREVALENTE

Cod. prioritario	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
OS23	Demolizione di opere	€ 1.500.202,39	Euro un milione cinquecentomila duecentodue/39	86,90%
categorie inglobate				
OS23	Demolizione di opere	1.309.566,53 €	Euro un milione trecentonovemila cinquecentosessantasei/53	75,86%
OS30	Impianti interni elettrici	72.450,43 €	Euro settantaduemila quattrocentocinquanta/43	4,20%
OS28	Impianti termici e di condizionamento	74.866,31 €	Euro settantaquattromila ottocentosessantasei/31	4,34%
OG12	Opere ed impianti di bonifica e protezione ambientale	43.319,13 €	Euro quarantadremila trecentodiciannove/13	2,51%
TOTALE		1.500.202,39 €	Euro un milione cinquecentomila duecentodue/39	86,90%

I lavori appartenenti alla categoria prevalente sono subappaltabili sino al 50%.

▪ CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
OG1	Edifici civili e industriali	226.173,54 €	Euro duecentoventiseimila centosettantatre/57	13,10%

I lavori appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente con i relativi importi, riportati nella tabella

sopra, sono scorporabili e, a scelta dell'appaltatore, preventivamente autorizzato dalla stazione appaltante, possono essere subappaltati al 100%, secondo le condizioni del Codice degli appalti e del presente capitolato speciale.

ART. 1.5 - FORMA DELL'APPALTO

Il presente appalto è **A CORPO** con offerta a **UNICO RIBASSO**.

Nell'appalto a corpo il corrispettivo consiste in una somma determinata, fissa ed invariabile riferita globalmente all'opera nel suo complesso ovvero alle Categorie (o Corpi d'opera) componenti.

L'importo a base dell'affidamento per l'esecuzione delle lavorazioni (comprensivo dell'importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza) è sintetizzato come segue:

Quadro economico di sintesi	
a) Per lavori a CORPO	Euro 1.726.375,93
b) Per lavori a MISURA	Euro _____
c) Per lavori in ECONOMIA	Euro _____
Totale dei Lavori	Euro 1.726.375,93
di cui per costi della sicurezza	Euro 50.000,00

ART. 1.6 - AFFIDAMENTO E CONTRATTO

Divenuta efficace l'aggiudicazione, ai sensi dell'art. 55, comma 1 del codice, la stipulazione del contratto avviene entro trenta giorni dall'aggiudicazione.

Ai sensi dell'art. 55 c. 2 del Codice, non trovano applicazione i termini dilatori di cui all'art 18 comma 3 e 4 in quanto trattasi di contratto di importo inferiore alle soglie europee.

Se il contratto non sarà stipulato nei termini sopra indicati, per fatto imputabile alla stazione appaltante, l'aggiudicatario può sciogliersi da ogni vincolo contrattuale o far constatare il silenzio inadempimento mediante atto notificato. In tal caso all'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali.

L'aggiudicazione può essere sempre revocata nel caso di mancata stipula del contratto nel termine fissato per fatto imputabile all'aggiudicatario.

Al momento della stipula del contratto l'appaltatore sarà tenuto a versare l'imposta di bollo per un valore calcolato in base agli scaglioni di cui alla tabella A dell'allegato I.4 del codice e decurtato, ai sensi dell'art. 2, comma 1, dell'allegato I.4, del valore dell'imposta di bollo già assolta in fase di procedura di selezione.

ART. 1.7 - FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto sono conformi alle norme UNI CEI ISO 80000-1 e UNI CEI ISO 80000-6.

Il progetto prevede la:

- demolizione del vecchio ospedale di Asiago formato dai corpi A, B, C e D secondo le volumetrie indicate nelle tavole di progetto definitivo;
- il riutilizzo di parte del materiale demolito per colmare la parte di fabbricato interrato sino ad arrivare al piano terra;
- Il conferimento a discarica della restante parte di materiale di demolizione;
- lo scapitozzamento sino al piano primo della torre ascensori/scala collocata nella porzione di edificio denominata "Nuovo Pronto Soccorso" (non oggetto di demolizione);
- la chiusura del vano scala e del vano ascensori con un solaio in laterocemento;
- la finitura della copertura e la chiusura delle pareti laterali con una nuova muratura rivestita dal cappotto

termico.

- La realizzazione dei necessari serramenti esterni (porte di uscita all'esterno, finestrate);
- la ricollocazione dei quadri elettrici generali ora situati nella porzione in demolizione – presso il nuovo ospedale ovvero presso i volumi edilizi esclusi dalla demolizione.
- Il sezionamento degli impianti rispetto alla porzione di edificio detto "Nuovo Pronto Soccorso";
- La bonifica e rimozione delle cisterne gasolio ed ex laboratorio analisi;
- La bonifica dai materiali contenenti amianto presenti nella struttura da demolire.

ART. 1.8 - MODIFICA DEI CONTRATTI IN CORSO DI ESECUZIONE – VARIANTI IN CORSO D'OPERA

Sono ammesse le modifiche al contratto secondo le prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'articolo 120 del Codice dei contratti e con le modalità di cui all'articolo 8 del DM 49/2018.

Nessuna variazione può essere introdotta dall'esecutore di propria iniziativa, per alcun motivo, in difetto di autorizzazione della Stazione Appaltante ed in nessun caso potrà vantare compensi, rimborsi o indennizzi per quanto eseguito in violazione di tale divieto.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di introdurre varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune. Ove necessario, in caso di variazioni in aumento, all'Appaltatore sarà accordato un termine suppletivo, commisurato al tempo necessario all'esecuzione delle prestazioni oggetto di variante.

Non sono riconosciute prestazioni extracontrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto del DEC/DL, previa approvazione da parte della Stazione appaltante ove questa sia prescritta dalla legge o dal Regolamento.

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del Procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, fermo restando che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Qualunque reclamo o riserva deve essere presentato dall'appaltatore per iscritto al DEC/DL prima dell'esecuzione della variante o modifica oggetto della contestazione. In assenza di accordo preventivo prima dell'avvio delle prestazioni oggetto di modifica o variante, non sono prese, per qualsiasi natura o ragione, in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto.

Qualora si ravvisi la necessità di introdurre varianti o integrazioni al progetto originario per cause addebitabili ad errori o omissioni del progetto esecutivo, nessun compenso è dovuto al Progettista, qualora incaricato della redazione della relativa perizia, restando salve le derivanti responsabilità.

Ai sensi degli articoli 120 del Codice e del D.M. 49/2018, qualora la variante derivi da errori od omissioni progettuali imputabili all'Appaltatore (quali, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo: l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali), sono a totale suo carico l'onere della nuova progettazione, le maggiori spese e gli ulteriori danni subiti dall'Amministrazione appaltante. All'Appaltatore non spetta altresì alcun compenso, rimborso, indennità o altro, per varianti, modifiche, adeguamenti o aggiunte che siano richieste in conseguenza di difetti, errori od omissioni in sede di una fase di collaudo ovvero a carenza di coordinamento tra i diversi soggetti responsabili degli atti e del piano di sicurezza.

Non sono considerati varianti ai sensi del precedente capoverso gli interventi autorizzati ai sensi dell'art. 120, comma 3 del Codice dei Contratti, disposti dal RUP per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% dell'importo del contratto stipulato e purché non essenziali o non sostanziali ai sensi dell'art. 120, comma 5 del Codice dei Contratti.

La variante è accompagnata da un atto di sottomissione che l'appaltatore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione.

Il contratto potrà sempre essere modificato ai sensi dell'art. 9 del codice e nel rispetto delle clausole di rinegoziazione.

Come previsto dall'art. 120, comma 9 del Codice dei Contratti, la Stazione appaltante potrà sempre ordinare l'esecuzione in misura inferiore o superiore rispetto a quanto previsto nel contratto, nel limite di un quinto dell'importo di contratto stesso, agli stessi prezzi patti e condizioni del contratto originario e senza che nulla spetti all'Appaltatore a titolo di indennizzo ad eccezione del corrispettivo relativo alle nuove prestazioni.

Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione, degli atti aggiuntivi per varianti già intervenute nonché dell'ammontare per importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'appaltatore per transazioni e/o accordi bonari.

Ai sensi dell'art. 5 comma 6 dell'allegato II.14 del Codice dei Contratti, nel caso in cui la Stazione appaltante disponga variazioni in diminuzione nel limite del quinto dell'importo del contratto, deve comunicarlo all'appaltatore tempestivamente e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale; in tal caso nulla spetta all'Appaltatore a titolo di indennizzo.

Durante l'esecuzione l'Appaltatore può proporre al DEC/DL eventuali variazioni migliorative, nell'ambito del limite di cui al comma 10, se non comportano rallentamento o sospensione dell'esecuzione e non riducono o compromettono le prestazioni previste. Tali variazioni devono essere approvate dal RUP, che ne può negare l'approvazione senza necessità di motivazione diversa dal rispetto rigoroso delle previsioni poste a base di gara. Il relativo risparmio di spesa costituisce economia per metà a favore della Stazione appaltante e per metà a favore dell'appaltatore.

Il RUP ovvero, previa autorizzazione di quest'ultimo, il DEC/DL, può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale.

L'Appaltatore è obbligato a comunicare al RUP ogni eventuale modificazione soggettiva del contratto con altro operatore in corso di esecuzione ai sensi dell'art. 120, co. 1, lett. d) del Codice dei Contratti, quali successioni per causa di morte o a seguito di ristrutturazioni societarie, comprese rilevazioni, fusioni, scissioni, acquisizioni o insolvenze. Sono comprese nelle ristrutturazioni societarie anche le cessioni e gli affitti d'azienda o di ramo d'azienda ed altre eventuali ulteriori e diverse vicende societarie legittime alla luce dell'ordinamento giuridico. Per la verifica della sussistenza dei suddetti presupposti è fatto obbligo all'appaltatore di comunicare preventivamente al RUP le suddette modifiche, documentando il possesso dei requisiti di qualificazione dell'operatore economico succeduto. In mancanza di tale comunicazione le modifiche non producono effetto nei confronti della Stazione appaltante. A seguito della comunicazione ricevuta dall'appaltatore, la Stazione Appaltante procede entro i 10 giorni successivi alle verifiche in merito al possesso dei requisiti di qualificazione, mancando i quali può opporsi alle modifiche di cui al presente comma. Decorso i predetti termini senza che sia intervenuta opposizione, le modifiche di cui al presente comma producono i propri effetti nei confronti della Stazione appaltante, fatto salvo quanto previsto dall'art. 88, co. 4-bis e 92, co. 3 del Codice Antimafia.

Ove la variante ecceda il quinto dell'importo originario del contratto, l'Amministrazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara.

Qualora gli errori o le omissioni nella progettazione esecutiva non siano tali da comportare la risoluzione del contratto a norma del precedente comma, l'Amministrazione appaltante può chiedere all'Appaltatore di provvedere a propria cura e spese alla nuova progettazione indicandone i termini perentori.

Se gli errori o le omissioni nella progettazione esecutiva sono di lieve entità, la stazione appaltante, prima di procedere alla risoluzione del contratto, può chiedere all'Affidatario di provvedere a propria cura e spese alla nuova progettazione, indicandone i termini perentori. Tuttavia la modifica non potrà alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore sarà accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

Ogni variazione delle prestazioni e delle opere di contratto ogni variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del Piano di Sicurezza e di Coordinamento, con i conseguenti adempimenti in materia di adeguamento dei piani operativi di sicurezza.

CAPITOLO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE

ART. 2.1 - OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE

Il capitolato speciale d'appalto è diviso in due parti

- Il Capitolato speciale d'appalto – Norme amministrative: illustra tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche a integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo;
- Il Capitolato speciale d'appalto Norme tecniche: illustra le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne sono precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.lgs. 81/2008, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991 riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla L. 447/95 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al D.M. 37/2008 (Regolamento concernente attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici), al D.lgs. 152/2006 (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

ART. 2.2 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO E DISCORDANZE

Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato speciale d'appalto, il Capitolato generale d'appalto, di cui al D.M. 145/2000 per quanto non in contrasto con il presente capitolato o non previsto da quest'ultimo, e la seguente documentazione:

- il disciplinare di gara
- l'elenco dei prezzi unitari di progetto definitivo;
- il cronoprogramma;
- le polizze di garanzia;
- il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed i piani di cui all'art. 100 del D.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- l'offerta tecnica ed economica dell'Appaltatore;
- tutti gli elaborati del progetto definitivo

Tutti i suddetti documenti, visionati e accettati integralmente dalle parti, rimangono depositati in atti e sono parte integrante del contratto, anche se a questo materialmente non allegati.

Sono contrattualmente vincolanti per le Parti le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- il Codice dei contratti - d.lgs. n. 36/2023;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori nonché le norme vincolanti in specifici ambiti territoriali, quali la Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- delibere, pareri e determinazioni emanate dall'Autorità Nazionale Anti Corruzione (ANAC);
- le norme tecniche emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla stazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: contratto - capitolato speciale d'appalto - elenco prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) - disegni.

Nel caso di discordanze tra le descrizioni riportate in elenco prezzi unitari e quelle brevi riportate nel computo metrico estimativo, se presenti, è da intendersi prevalente quanto prescritto nell'elenco prezzi, anche in relazione al fatto che tale elaborato avrà valenza contrattuale in sede di stipula, diventando allegato al contratto.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei lavori.

L'appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

ART. 2.3 - CLAUSOLA SOCIALE

L'aggiudicatario è tenuto a garantire l'applicazione del contratto collettivo nazionale e territoriale indicato dalla Stazione Appaltante nel Disciplinare di gara, oppure di un altro contratto che garantisca le stesse tutele economiche e normative per i propri lavoratori e per quelli in subappalto.

ART. 2.4 - QUALIFICAZIONE

Il contratto ha per oggetto la progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori, relativa ai lavori classificati nella categoria prevalente e nelle categorie scorporabili come da prospetto che segue:

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)	Classifica	% sul totale
OS23	Demolizione di opere	€ 1.500.202,39	IIIbis	86,90%
categorie inglobate				
OS23	Demolizione di opere	1.309.566,53 €	IIIbis	75,86%
OG.12	Opere ed impianti di bonifica e protezione ambientale	43.319,13 €		2,51%
OS.30	Impianti interni elettrici	72.450,43 €		4,20%
OS.28	Impianti termici e di condizionamento	74.866,31 €		4,34%
TOTALE		1.500.202,39 €		86,90%
OG1	Edifici civili ed industriali	€ 226.173,54	I	13,10%

Nella categoria prevalente OS23 classifica IIIbis sono ricomprese le lavorazioni nelle categorie seguenti, indicate ai fini dell'eventuale subappalto:

- OG 12: € 43.319,13 2,51%
- OS 28: € 74.866,31 4,34%
- OS 30: € 72.450,43 4,20%

ART. 2.5 - CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI

È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma, ferme restando le previsioni di cui all'articolo 120, co. 1, lettera d), punto 2) del D. Lgs. 36/2023.

ART. 2.6 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

In tutti i casi di inadempimento da parte degli Aggiudicatari degli obblighi derivanti dal Contratto e dal CSA, la Stazione Appaltante può risolvere il contratto medesimo ai sensi delle disposizioni del Codice Civile e dell'articolo 122 del Codice dei Contratti, fatte salve le ipotesi di risoluzione di diritto previste dalla normativa di gara e dalla normativa vigente.

Il contratto è risolto di diritto, ai sensi dell'art. 1456 c.c., nei seguenti casi:

- perdita, da parte dell'Appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione;
- mancato rispetto degli adempimenti di cui alla Legge 136/2010 e s.m.i. in materia di tracciabilità dei pagamenti;
- sopravvenienza a carico dell'Appaltatore, dei suoi legali rappresentanti, amministratori e direttori tecnici, di provvedimenti e/o procedimenti di cui alla vigente normativa in tema di lotta alla delinquenza mafiosa;
- inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- revoca di autorizzazioni, concessioni, nulla osta, iscrizioni presso Registri, cessazione ovvero sospensione dell'esercizio delle attività oggetto dell'appalto;
- ai sensi dell'articolo 122, co. 1, lett. c), del Codice dei Contratti, se nei confronti dell'Appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del Codice dei Contratti.

Deve considerarsi altresì grave inadempimento, che potrà dar luogo, a discrezione della Stazione Appaltante, alla risoluzione di diritto del contratto ai sensi dell'articolo 1456 del Codice Civile, nei confronti dell'Aggiudicatario inadempiente:

- la mancata risposta entro il termine stabilito dalla Stazione Appaltante per la comunicazione delle informazioni necessarie per la stipulazione del Contratto o per il monitoraggio dello stesso;
- il rifiuto espresso di sottoscrivere o eseguire un Contratto qualora non dipendente da motivate cause di forza maggiore ovvero connesse ad eventi imprevedibili o comunque non imputabili a condotte dell'Aggiudicatario ad eccezione delle normali condizioni di rischio operativo di natura imprenditoriale;

La Stazione Appaltante avrà il diritto di risolvere il Contratto, sempre che l'Appaltatore non abbia ottemperato alla diffida ad adempiere che dovrà essergli notificata dalla Stazione Appaltante con preavviso di non meno di quindici (15) giorni mediante PEC o lettera raccomandata a.r., nei casi qui di seguito indicati:

- a) inadempimento alle disposizioni contrattuali, del R.U.P. o del direttore dei lavori circa i tempi di esecuzione;
- b) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- c) sospensione dei lavori da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
- d) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione degli interventi nei termini previsti dal contratto;
- e) cessione anche parziale del contratto;
- f) scarsa diligenza nell'ottemperanza alle prescrizioni del R.U.P. e/o degli organi competenti al rilascio delle dovute necessarie autorizzazioni;
- g) non rispondenza dei servizi forniti alle specifiche di contratto e allo scopo delle attività;
- h) mancato rispetto della normativa applicabile;
- i) ogni altra causa prevista nei Documenti Contrattuali.

Costituiscono sempre e in ogni caso causa di risoluzione del contratto:

- a) la perdita dei requisiti di qualificazione dell'Appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- b) il sopravvenire nei confronti dell'Appaltatore di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al Codice antimafia e delle relative misure di prevenzione, oppure sia intervenuta una sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 94 e 95 del Codice dei Contratti;

- c) grave inadempimento alle disposizioni contrattuali o date dal D.LL., accertato dal medesimo D.LL. o dal DEC nelle modalità e nei termini di cui all'art. 122 commi 3 e 4 del D.Lgs. 36/2023, riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- d) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- e) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale o nel caso di mancato rispetto dei piani di sicurezza di cui al CSA, integranti il contratto, o delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal Direttore dei Lavori, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
- f) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'Appaltatore senza giustificato motivo;
- g) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- h) quando l'Appaltatore si rendesse colpevole di grave errore professionale o quando interrompesse l'esecuzione del contratto, anche se in presenza di contestazioni;
- i) associazione in partecipazione, cessione anche parziale del Contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto, subappalto abusivo fatta salva, in quest'ultimo caso l'applicazione delle sanzioni previste dall'articolo 2 quinquies della L. n. 726/1982;
- j) la scarsa diligenza nell'ottemperamento alle prescrizioni del R.U.P. e/o degli organi competenti al rilascio delle dovute necessarie autorizzazioni;
- k) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- l) errori materiali nell'esecuzione e/o mancato rispetto della normativa applicabile;
- m) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- n) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione delle disposizioni di cui al presente contratto;
- o) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, co. 1, del Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, co. 1-bis, del citato Testo Unico;
- p) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive, alle condizioni di cui all'articolo 6, co. 8, del Regolamento; in tal caso il RUP, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dal Direttore dei Lavori, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste propone all'appaltatore la risoluzione del contratto, ai sensi dell'articolo 122 del Codice dei Contratti;
- q) nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, co. 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, nonché nel caso di inosservanza delle procedure di monitoraggio finanziario che comportino nullità contrattuale ai sensi dell'articolo 1418 del codice civile;
- r) la perdita di uno dei requisiti, generali o speciali, richiesti per la partecipazione alla procedura di gara;
- s) la perdita da parte dell'Appaltatore dei requisiti per l'esecuzione dei lavori anche in seguito a cessazione delle attività, concordato preventivo, fallimento, di stati di moratoria e conseguenti atti di sequestro o pignoramento nonché nel caso di irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione;
- t) per motivi di pubblico interesse, di igiene o di sicurezza pubblica;
- u) per impossibilità sopravvenuta della prestazione ai sensi degli artt. 1463, 1464, 1467, 1672 del c.c.;
- v) per frode, grave negligenza, contravvenzione nell'esecuzione degli obblighi e delle esecuzioni contrattuali;
- w) la comminazione di penali per un importo complessivo superiore al 20% del valore del Contratto;
- x) mancato reintegro della cauzione eventualmente escussa entro il termine di 15 giorni dal ricevimento della relativa richiesta da parte della Stazione Appaltante;
- y) in tutti gli ulteriori casi specifici di risoluzione previsti dal presente atto.

Vale inoltre quanto specificato all'art. 122 del Codice dei contratti.

Resta comunque espressamente inteso che il mancato esercizio della facoltà di risoluzione da parte della Stazione Appaltante non potrà mai essere invocato dall'Aggiudicatario inadempiente al fine di escludere o limitare gli oneri e i danni che la Stazione Appaltante dovesse sopportare per fatto dell'Aggiudicatario medesimo.

Nel caso di rifiuto ad eseguire il Contratto, la Stazione Appaltante escuterà la garanzia definitiva costituita dall'Aggiudicatario che oppone il rifiuto.

Nell'ipotesi in cui la Stazione Appaltante proceda alla risoluzione del contratto, spetterà all'Aggiudicatario esclusivamente il pagamento delle prestazioni regolarmente eseguite, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dalla risoluzione; la Stazione Appaltante avrà diritto a far completare nel modo che riterrà più opportuno le prestazioni oggetto del contratto, addebitandone la maggiore spesa sostenuta all'Aggiudicatario.

In caso di risoluzione del contratto per colpa dell'Aggiudicatario, la Stazione Appaltante avrà inoltre diritto al risarcimento del danno e sarà legittimata ad escutere la cauzione definitiva dal medesimo prestata nonché a rivalersi sulle somme a qualunque titolo detenute dallo stesso, nonché, se del caso ad avvalersi delle polizze depositate.

La semplice tolleranza di eventuali inadempimenti o ritardi nell'esecuzione delle prestazioni oggetto del presente CSA, non potranno essere in alcun caso considerati quale modifica o rinuncia a detti diritti o, più in generale, all'applicazione di quanto previsto nel presente CSA, o acquiescenza a tali inadempimenti, salvo che la rinuncia o l'acquiescenza risultino da atto sottoscritto da entrambe le Parti.

Qualora il contratto di appalto sia risolto per grave inadempimento delle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da compromettere la buona riuscita delle prestazioni, il direttore dei lavori, accertato il grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, procede secondo quanto stabilito dall'art. 10 dell'allegato II.14 del codice.

In caso di ritardi nell'esecuzione delle prestazioni per negligenza dell'appaltatore, il direttore dei lavori assegna un termine non inferiore a 10 giorni per l'esecuzione delle prestazioni.

Al riguardo, si redige processo verbale in contraddittorio tra le parti; qualora l'inadempimento permanga allo scadere del termine sopra indicato, la stazione appaltante risolve il contratto, con atto scritto comunicato all'appaltatore, fermo restando il pagamento delle penali.

A seguito della risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori regolarmente eseguiti ovvero al pagamento delle prestazioni relative ai lavori regolarmente eseguiti decurtato:

- degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto;
- e, in sede di liquidazione finale, della maggiore spesa sostenuta per il nuovo affidamento - quando la stazione appaltante non prevede che l'affidamento avvenga alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta (art. 124 c. 2 del codice).

Sciolto il contratto, l'appaltatore provvede al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine assegnato dalla stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. Nel caso di provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza che inibiscono o ritardano il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, la stazione appaltante può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa pari all'1% del valore del contratto, con le modalità di cui all'art. 106 del codice, resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

ART. 2.7 - FALLIMENTO DELL'AGGIUDICATARIO E ALTRE VICENDE SOGGETTIVE DELL'AGGIUDICATARIO

Fatto salvo quanto previsto dai commi 4 e 5 dell'art. 124 del d.lgs. 36/2023, in caso di liquidazione giudiziale, di liquidazione coatta e concordato preventivo, oppure di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 122 o di recesso dal contratto ai sensi dell'art. 88, c. 4-ter, del codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, di cui al d.lgs. 159/2011, oppure in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, la stazione appaltante interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, per stipulare un nuovo contratto per l'affidamento dell'esecuzione o del completamento dei lavori, servizi o forniture, se tecnicamente ed economicamente possibile.

L'affidamento avviene alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede di offerta.

Il curatore della procedura di liquidazione giudiziale, autorizzato dal giudice delegato all'esercizio provvisorio dell'impresa, stipula il contratto qualora l'aggiudicazione sia intervenuta prima della dichiarazione di

liquidazione giudiziale ed esegue il contratto già stipulato dall'impresa assoggettata alla liquidazione giudiziale.

In caso di fallimento dell'Aggiudicatario, ovvero in caso di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'Aggiudicatario, o di risoluzione ovvero di recesso ai sensi dei precedenti articoli, l'Aggiudicatario è tenuto a darne immediata comunicazione alla Stazione Appaltante onde consentire l'adozione di ogni apposita misura a salvaguardia della realizzazione dell'intervento, ivi compresa, ove necessario, la riassegnazione dell'intervento ad altro operatore economico ai sensi del Disciplinare di gara.

In caso di fallimento dell'Aggiudicatario o di sua sottoposizione alla procedura di concordato preventivo con continuità aziendale, anche ai sensi dell'art. 161, Co. 6 del r.d. n. 247/1942 ovvero di ammissione a concordato con cessione di beni, il contratto vigente può essere proseguito dall'Aggiudicatario a condizione che sia in tal senso autorizzato dal giudice delegato, sentita la Stazione Appaltante. In difetto di tali condizioni, il contratto vigente si scioglie ai sensi dell'art. 81 legge fallimentare.

Se l'Aggiudicatario è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento, liquidazione coatta amministrativa, amministrazione controllata, amministrazione straordinaria, concordato preventivo ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione, ovvero, in caso di morte, interdizione, inabilitazione o liquidazione giudiziale ovvero in caso di perdita, in corso di esecuzione, dei requisiti di ordine generale, ovvero nei casi previsti dal D. Lgs. 159/2011, che riguardino:

- a) la mandataria, la Stazione Appaltante può proseguire il rapporto di appalto con altro operatore economico che sia costituito mandatario nei modi previsti dalla legge e purché abbia i requisiti di qualificazione adeguati agli interventi assegnati ancora da eseguire; non sussistendo tali condizioni la Stazione Appaltante recede dal contratto.
- b) una mandante, la mandataria, in alternativa, potrà:
 - b.1 indicare alla Stazione Appaltante un altro operatore economico subentrante che sia in possesso dei prescritti requisiti di idoneità adeguati agli interventi da eseguire, che dovrà sottoscrivere il contratto;ovvero
 - b.2 dare esecuzione agli interventi da eseguire, direttamente o a mezzo degli altri mandanti, purché questi abbiano i requisiti di qualificazione adeguati.

Al momento del recesso, qualora fossero state espletate le attività (eventuali) di progettazione, la Stazione Appaltante diviene in ogni caso unico titolare della proprietà esclusiva del prodotto dei servizi resi e dell'ulteriore documentazione, nonché di ogni altro diritto sui medesimi, senza che possano essere fatte valere dall'Aggiudicatario a qualsivoglia titolo pretese di sorta, anche in ordine ad ulteriori riconoscimenti, compensi, indennizzi o risarcimenti comunque denominati.

ART. 2.8 - MODIFICA DELLA COMPAGINE

È vietata qualsiasi modificazione alla composizione dei RTI e dei consorzi ordinari di Concorrenti rispetto a quella risultante dall'impegno presentato in sede di offerta, salvo il disposto di cui al comma 17 dell'art. 68 del D. Lgs. n. 36/2023.

Nei casi di cui al precedente comma l'Aggiudicatario dovrà sottoscrivere con la Stazione Appaltante e con il nuovo operatore economico associato un apposito atto contrattuale in virtù del quale si intendono a quest'ultimo estese tutte le obbligazioni, condizioni e patti previsti nel contratto.

ART. 2.9 - RECESSO

La Stazione Appaltante ha diritto di recedere dal contratto in qualunque tempo e qualunque sia lo stato di esecuzione delle prestazioni oggetto del contratto stesso, ai sensi dell'articolo 123 del Codice dei Contratti. Analogamente l'Appaltatore ha la facoltà di recedere dal contratto in qualunque tempo e qualunque sia lo stato di esecuzione delle prestazioni oggetto del contratto stesso, ai sensi dell'articolo 123 del Codice dei Contratti. In tali casi l'Aggiudicatario avrà diritto unicamente al pagamento dei lavori eseguiti sino al momento del recesso e ritenuti regolari così come attestati dal verbale di verifica redatto dalla Stazione Appaltante, del valore dei materiali utili esistenti in cantiere e già accettati dal D.L. o dal RUP, prima della comunicazione del preavviso

di recesso, nonché di un indennizzo pari al 10% (dieci per cento) dell'importo delle opere non eseguite, ai sensi dell'articolo 123 del Codice dei Contratti.

L'Aggiudicatario rinuncia, ora per allora, a qualsiasi pretesa risarcitoria, ad ogni ulteriore compenso o indennizzo e/o rimborso delle spese. Dalla data di comunicazione del recesso, l'Aggiudicatario dovrà cessare tutte le prestazioni contrattuali, assicurando che tale cessazione non comporti alcun danno alla Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante ha, altresì, diritto di recedere dal contratto nei confronti dell'Aggiudicatario, qualora pervenga, dalla Prefettura competente, la documentazione antimafia attestante, in capo all'Aggiudicatario medesimo, la sussistenza delle cause di divieto, di decadenza o di sospensione di cui all'articolo 67 del D. Lgs. 159/2011, nonché la sussistenza di tentativi di infiltrazione mafiosa secondo quanto previsto dal medesimo D. Lgs. 159/2011. In tal caso, l'Aggiudicatario avrà diritto al pagamento delle prestazioni correttamente eseguite al momento del recesso.

CAPITOLO 3 - PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Il presente appalto ha per oggetto l'affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dei lavori, ai sensi dell'art. 44 del d.lgs. 36/2023, sulla base del progetto definitivo (il cui affidamento è avvenuto ai sensi del D.Lgs. 50/2016, prima dell'entrata in vigore del nuovo Codice dei Contratti).

In questo caso il progetto esecutivo non può prevedere significative modifiche alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel PD; pertanto, sono ammesse dal codice solo se non incidono su eventuali prescrizioni degli enti competenti e non comportano un aumento dell'importo contrattuale.

L'esecuzione dei lavori ha luogo dopo l'approvazione del progetto esecutivo da parte della Stazione appaltante.

Il Progetto Definitivo a base di gara, verificato, validato e approvato dalla Stazione Appaltante, costituisce elemento contrattuale vincolante per lo sviluppo progettuale a carico dell'Aggiudicatario, nonché per l'esecuzione dei lavori.

Costituiscono parte integrante del progetto, il piano di sicurezza e di coordinamento di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008, lo schema di contratto ed il capitolato speciale d'appalto allegati al progetto definitivo.

La progettazione dovrà essere svolta in conformità ai principi espressi dal comma 1 dell'art. 41 del Codice dei Contratti, in forma organica e coordinata rispetto al presente capitolato, alla progettazione definitiva e suoi allegati, nonché nell'offerta tecnica e metodologica presentata in fase di aggiudicazione della gara, che costituiscono anch'essi parte integrante e sostanziale del presente affidamento.

Il progetto esecutivo dovrà essere sviluppato recependo integralmente tutti i contenuti e i vincoli richiamati nella documentazione prodotta ed approvata nei livelli precedenti della progettazione (Progettazione Definitiva) e recependo tutte le indicazioni e le prescrizioni contenute negli strumenti approvativi (pareri, autorizzazioni, nulla osta, ecc.) ove non ancora recepiti, tenendo conto altresì di tutte le implicazioni di qualunque natura – sia dirette sia indirette – sulle modalità e sui tempi di esecuzione dei lavori derivanti dall'attuazione di tutte le disposizioni ivi contenute, nessuna esclusa.

Il progetto esecutivo dovrà comprendere tutti gli elaborati previsti dalla normativa nazionale vigente in materia di appalti pubblici con riferimento alla fattispecie di appalto integrato, nonché quella di matrice ambientale ed urbanistica, ivi compresa la disciplina di settore in materia di autorizzazione alla realizzazione, all'esercizio ed all'accreditamento istituzionale delle strutture sanitarie e sociosanitarie pubbliche, se pertinente.

Il Progettista incaricato si impegna a recepire nel Progetto Esecutivo, apportandovi le necessarie modifiche od integrazioni, tutte le eventuali prescrizioni che fossero imposte dagli Enti interessati nel processo di approvazione e di rilascio di pareri o autorizzazioni.

Il Progettista incaricato è tenuto a sviluppare la progettazione delle opere di progetto attraverso proprie assunzioni in merito ai requisiti relativi agli arredi e attrezzature medicali e non medicali (dimensioni, pesi, ingombri, aree di rispetto, assorbimenti elettrici, carichi termici, connessioni impiantistiche, scarichi, dettagli, connessioni, condizioni di installazione e manutenzione, ecc.). Tali assunzioni dovranno essere adeguate alla finalità dell'intervento e coerenti con le condizioni di mercato, e dovranno tenere in considerazione la flessibilità che la struttura è tenuta a garantire nel tempo.

L'avvio all'esecuzione delle prestazioni di sviluppo della progettazione avrà inizio dalla data di stipula del Contratto, e avrà termine solo una volta che sia stato approvato il progetto esecutivo dell'opera da parte della Stazione Appaltante.

Dopo la stipula del Contratto, il RUP ordina all'appaltatore, con apposito provvedimento, di dare inizio alla progettazione esecutiva.

Nel caso in cui si verifichi una delle ipotesi di cui all'articolo 120 del Codice dei contratti, la Stazione Appaltante procede all'accertamento delle cause, condizioni e presupposti che hanno dato luogo alle variazioni. L'assenso alla variante da parte della Stazione Appaltante avviene mediante atto scritto comunicato tempestivamente all'appaltatore; con tale assenso può essere riconosciuta motivatamente una proroga per la presentazione della progettazione esecutiva. Tale proroga deve essere adeguata alla complessità e importanza delle modifiche da apportare alla progettazione esecutiva ma non può comunque essere superiore ad un quarto del termine previsto inizialmente dal Contratto.

Durante lo sviluppo progettuale il progettista deve coordinarsi con il soggetto o l'organo di verifica di cui all'art. 42 del Codice e con il RUP, mediante confronti costanti in modo da minimizzare i rischi di verifica negativa. Il progettista deve altresì, se ciò sia opportuno, sentire il soggetto titolare della progettazione definitiva e il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, al fine di redigere la progettazione esecutiva nel modo più coerente e conforme possibile agli atti progettuali forniti dalla Stazione Appaltante.

Il Progettista incaricato dovrà produrre altresì tutti gli elaborati e la documentazione per l'acquisizione di tutti i pareri, visti, autorizzazioni e nulla osta comunque necessari alla appellabilità dell'opera, e compresi la redazione del Piano delle Indagini e delle Verifiche conoscitive Integrative, che si rendessero necessarie e funzionali al perfezionamento del progetto esecutivo nonché quanto necessario per conseguire la verifica positiva ai sensi dell'art. 42 del Codice dei Contratti, per conseguire la validazione positiva e l'immediata appaltabilità e cantierabilità dei lavori progettati.

Ad approvazione e validazione del progetto esecutivo, si procederà con apposito verbale alla consegna dei lavori la cui modalità di esecuzione è descritta al successivo articolo dedicato.

Il Progettista incaricato dovrà predisporre tutte le pratiche e i fascicoli, in duplice copia, da trasmettere agli organi deputati al rilascio di pareri/autorizzazioni, e dovrà prestare la massima assistenza e collaborazione alla Stazione Appaltante garantendo, altresì, la propria presenza negli incontri all'uopo indetti, anche in sede di Conferenza dei Servizi.

Eventuali ulteriori copie di lavoro di ciascun elaborato e/o del progetto che verranno realizzate dall'Appaltatore nel corso della progettazione, su richiesta della Stazione Appaltante ovvero su richiesta di soggetti terzi nella fase di approvazione dei progetti, saranno interamente a carico dello stesso.

Il Progettista incaricato dovrà garantire la realizzazione di un intervento di qualità e tecnicamente valido, nel rispetto del miglior rapporto fra i benefici ed i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione. L'attività dovrà essere improntata ai principi di sostenibilità ambientale e nel rispetto, tra l'altro e ove pertinente, della minimizzazione dell'impegno di risorse materiali non rinnovabili e di massimo riutilizzo delle risorse naturali impegnate dall'intervento e della massima manutenibilità, miglioramento del rendimento energetico, durabilità dei materiali e dei componenti, sostituibilità degli elementi, compatibilità tecnica ed ambientale dei materiali ed agevole controllabilità delle prestazioni dell'intervento nel tempo.

Il Progettista incaricato è obbligato all'osservanza delle norme di cui agli articoli 2229 e seguenti del Codice civile e, limitatamente a quanto non diversamente stabilito dal presente contratto e dagli atti dallo stesso richiamati, è obbligato all'osservanza della legge 2 marzo 1949, n. 143, della deontologia professionale e di ogni altra normativa vigente nella materia correlata all'oggetto dell'incarico.

Il Progettista incaricato è tenuto a presentare un cronoprogramma delle attività al fine di consentire alla Stazione Appaltante la pianificazione dei momenti di verifica degli elaborati prodotti, anche durante l'iter di sviluppo progettuale. Sul punto si specifica sin d'ora che lo stato di avanzamento della progettazione verrà esaminato con una frequenza stabilita dal RUP mediante riunioni congiunte da tenersi presso la sede della Stazione Appaltante.

Resta inteso che l'aggiudicatario non potrà chiedere ulteriore compenso per la partecipazione a dette riunioni e per tutti gli oneri ad esse connesse (trasporti, alloggio, vitto, ecc.).

Progetto esecutivo

Il progetto esecutivo è redatto in conformità al PD e determina i lavori da realizzare, con l'indicazione delle coperture finanziarie.

Presenta un livello di definizione tale che ogni elemento sia identificato in forma, tipologia, qualità e dimensione ed è corredato di apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, in relazione al ciclo di vita dell'opera.

Il progetto esecutivo è, inoltre, redatto nel pieno rispetto delle prescrizioni dettate dai titoli abilitativi o in sede di accertamento di conformità urbanistica, o di conferenza dei servizi o di pronuncia di compatibilità ambientale.

Descrive compiutamente e in ogni particolare architettonico, strutturale e impiantistico, l'intervento da realizzare.

Il PE in relazione alle dimensioni, alla tipologia e alla categoria dell'intervento contiene i seguenti elaborati:

- relazione generale;
- relazioni specialistiche;
- elaborati grafici, comprensivi eventualmente anche di quelli relativi alle strutture, agli impianti e all'ambiente (mitigazione, compensazione, ripristino e miglioramento ambientale);
- calcoli del progetto esecutivo delle strutture e degli impianti;
- piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- quadro di incidenza della manodopera;
- elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi (solo nel caso di subentrate variazioni nelle lavorazioni rispetto a quanto previsto nel progetto definitivo, e solo qualora le variazioni siano state approvate dalla Stazione Appaltante);

- computo metrico estimativo e quadro economico (solo qualora siano intervenute variazioni rispetto al progetto definitivo approvate dalla Stazione Appaltante);
- relazione tecnica ed elaborati di applicazione dei criteri minimi ambientali (CAM) di riferimento.

Gli elaborati progettuali dovranno essere sviluppati utilizzando le migliori tecnologie informatiche.

In ogni caso, i parametri e le tipologie degli elaborati progettuali dovranno rispettare le norme fissate dal Codice e dalla normativa vigente in genere e quelle CEI e UNI.

Tutti i file, sia quelli riguardanti le relazioni, i computi, i calcoli, le modellazioni e anche le tavole progettuali e quant'altro componga il progetto, dovranno essere consegnate, in forma cartacea, su supporto magnetico - ottico, nel formato pdf e anche nei loro formati editabili originali e, qualora richiesto, in formati compatibili con i software in uso degli uffici dell'Amministrazione (Autodesk REVIT Ultimate o similare per il progetto sviluppato in BIM, AutoCad o similare, Microsoft Word ed Excel o similari, ecc..), ed in formato di stampa pdf.

ART. 3.1 - DEPOSITO PRESSO AINOP

I progetti, corredati della attestazione dell'avvenuta positiva verifica, sono depositati dalla Stazione Appaltante con modalità telematica interoperabile presso l'Archivio informatico nazionale delle opere pubbliche del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti.

L'Appaltatore è tenuto a dare ogni più ampio supporto alla Stazione Appaltante in relazione alle suddette attività di deposito, fornendo tempestivamente tutte le documentazioni tecniche e amministrative necessarie, sia relativamente al progetto esecutivo, sia relativamente a eventuali varianti in corso d'opera o ulteriori attività progettuali connesse al cantiere (es: progetto esecutivo del basamento della gru, ecc cc)

ART. 3.2 - VARIAZIONI RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO

Il progetto esecutivo non può prevedere alcuna variazione alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo; eventuali variazioni quantitative o qualitative non hanno alcuna influenza né sull'importo dei lavori che resta fisso e invariabile nella misura contrattuale, né sulla qualità dell'esecuzione, dei materiali, delle prestazioni e di ogni aspetto tecnico, che resta fissa e invariabile rispetto a quanto previsto dal progetto definitivo.

Le eventuali variazioni da apportarsi al progetto esecutivo devono essere autorizzate dalla Stazione Appaltante e sono valutate in base ai prezzi contrattuali con le modalità previste dal capitolato generale d'appalto e, se del caso, a mezzo di formazione di nuovi prezzi, ricavati ai sensi dell'articolo 5.4 del CSA. La Stazione appaltante procede all'accertamento delle cause, condizioni e presupposti che hanno dato luogo alle variazioni nonché al concordamento dei nuovi prezzi entro 15 (quindici) giorni dall'accertamento della necessità di introdurre nel progetto esecutivo la variazione al progetto definitivo. L'assenso alla variante da parte della Stazione appaltante avviene mediante atto scritto comunicato tempestivamente all'appaltatore; con tale assenso può essere riconosciuta motivatamente una proroga al termine per la progettazione esecutiva previsto dal Contratto. Tale proroga deve essere adeguata alla complessità e importanza delle modifiche da introdurre al progetto ma non può comunque essere superiore ad un quarto del termine previsto inizialmente.

Tutte le eventuali varianti proposte dall'Appaltatore, o opere di miglioria, devono recepire le indicazioni e le prescrizioni espresse dai vari Enti (Soprintendenza dei Beni e delle attività culturali e del turismo, Vigili del Fuoco, USL, Enti erogatori di servizi a rete, ecc...) in sede di progettazione definitiva che costituiscono quindi un vincolo inderogabile per l'Appaltatore, sia in sede di redazione del progetto esecutivo che nella fase di esecuzione dell'opera.

L'eventuale necessità da parte dell'Appaltatore di acquisire ulteriori pareri dagli Enti Competenti, direttamente correlati alle varianti, e di eseguire ulteriori indagini conoscitive non può costituire motivo di richiesta di proroga dei tempi o per formulare riserve e restano a suo totale carico.

In linea di principio, tutte le ulteriori autorizzazioni, pareri e nulla osta che il progetto esecutivo dell'Appaltatore deve acquisire per essere pienamente conforme alla normativa vigente in materia edilizia e di opere pubbliche, devono proseguire, senza soluzione di continuità, il processo che ha portato il progetto definitivo ad acquisire le autorizzazioni, pareri e nulla osta espressi nell'ambito della progettazione definitiva. Pertanto, le varianti

tecniche migliorative non devono inficiare la piena validità del titolo edilizio di legittimità acquisito.

ART. 3.3 - TERMINI PER LA PROGETTAZIONE

La progettazione esecutiva, completa in ogni sua parte e conforme a quanto previsto dall'art. 41 e dell'allegato I.7 del Codice dei Contratti, corredata dai documenti necessari per l'acquisizione di eventuali atti di assenso e delle autorizzazioni da parte degli Enti proposti (solo se resosi necessari), unitamente agli eventuali studi, indagini e verifiche supplementari, deve essere consegnata alla Stazione appaltante entro **45 (quarantacinque) giorni** dal ricevimento del provvedimento di avvio della progettazione esecutiva.

Per la revisione del progetto esecutivo, ai fini di recepire le osservazioni e prescrizioni sul progetto - emerse in sede di verifica ai sensi dell'art. 42 del Codice dei contratti ovvero di acquisizione dei pareri dagli Enti preposti al rilascio delle necessarie autorizzazioni - sono riconosciuti ulteriori **15 (quindici) giorni** decorrenti dalla data di avvenuta trasmissione del verbale intermedio di verifica e di tutti i pareri; il tempo indicato è comprensivo del tempo necessario a concordare le azioni correttive con gli Enti e con i tecnici incaricati della verifica e del tempo necessario alla conseguente revisione degli elaborati di progetto.

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dell'attività di progettazione esecutiva o di consegna del progetto esecutivo:

- a) la necessità di rilievi, indagini, sondaggi, accertamenti o altri adempimenti simili, che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per procedere alla progettazione esecutiva;
- b) le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i progettisti che devono redigere o redigono il Progetto Esecutivo.

Il progetto esecutivo dovrà contenere tutti i necessari documenti ed elaborati, ed essere conforme a tutte le norme tecniche esistenti e vigenti che riguardano gli edifici pubblici e che devono essere applicate all'intervento in esame.

ART. 3.4 - RITARDO NELLA PROGETTAZIONE

Nel caso di mancato rispetto del termine per la consegna della progettazione esecutiva, per ogni giorno naturale di ritardo viene applicata la penale, determinata con la stessa modalità applicata al ritardo nell'esecuzione dei lavori.

Non concorrono alle penali e pertanto non concorrono al decorso dei termini, i tempi necessari per le approvazioni, a partire dalla presentazione della progettazione esecutiva completa alla Stazione Appaltante, fino all'approvazione da parte di quest'ultima. I termini restano pertanto sospesi per il tempo intercorrente tra la predetta presentazione, l'acquisizione di tutti i pareri, nulla osta o atti di assenso comunque denominati, da parte di qualunque organo, ente o autorità competente, nonché all'ottenimento della verifica positiva ai sensi dell'articolo 42 del Codice dei contratti, e la citata approvazione definitiva, sempre che i differimenti non siano imputabili all'appaltatore o ai progettisti dell'appaltatore.

ART. 3.5 - VERIFICA DELLA PROGETTAZIONE E VALIDAZIONE

Le verifiche sono condotte sui documenti che compongono il progetto esecutivo nelle modalità previste dall'Allegato I.7 Sezione IV del d.lgs. 36/2023.

La verifica accerta, dunque, la conformità del progetto alle prescrizioni eventualmente impartite dalle amministrazioni competenti prima dell'avvio della fase di affidamento e, se ha esito positivo, assolve a tutti gli obblighi di deposito e di autorizzazione per le costruzioni in zone sismiche, nonché di denuncia dei lavori all'ufficio del genio civile.

Trattandosi di affidamento congiunto di progettazione ed esecuzione, la verifica del progetto esecutivo redatto dall'aggiudicatario è effettuata prima dell'inizio dei lavori.

La validazione del progetto riporta gli esiti della verifica; è sottoscritta dal RUP con riferimento al rapporto conclusivo del soggetto preposto alla verifica e alle eventuali controdeduzioni del progettista.

La Stazione Appaltante ha facoltà di esercitare, sia direttamente sia mediante soggetti terzi, dalla medesima incaricata, ogni più ampia attività di verifica e controllo sull'operato dell'Appaltatore e/o di tutti i soggetti

deputati all'espletamento delle prestazioni oggetto del contratto, incluse verifiche circa l'effettivo stato di avanzamento della progettazione, senza che in conseguenza di tale circostanza l'Appaltatore possa avanzare pretese di sorta, a qualunque titolo.

Restano a carico dell'Appaltatore, senza nessun onere per l'amministrazione, tutte le modifiche che si renderanno necessarie per la conclusione positiva di tale verifica.

Le attività di verifica avranno luogo in contraddittorio con il progettista e saranno finalizzate all'accertamento:

- della completezza della progettazione;
- della coerenza e completezza del quadro economico in tutti i suoi aspetti;
- della realizzabilità della soluzione progettuale prescelta;
- dei presupposti per la durabilità dell'opera nel tempo;
- della minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso;
- della possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti;
- della sicurezza delle maestranze e degli utilizzatori;
- della manutenibilità delle opere, ove richiesta.

ART. 3.6 - APPROVAZIONE DELLA PROGETTAZIONE

Il progetto esecutivo, ottenuta la verifica favorevole dalla Stazione Appaltante ai sensi dell'articolo 42 del Codice dei contratti, è tempestivamente approvato dalla medesima Stazione Appaltante, previa le verifiche e i controlli di legge, comunque entro i termini stabiliti dal Contratto, determinati a partire dal ricevimento del progetto.

L'avvenuta approvazione è comunicata tempestivamente all'appaltatore a cura del RUP. L'appaltatore appena ricevuta la comunicazione di approvazione è tenuto a consegnare alla Stazione Appaltante tre copie su supporto cartaceo del progetto completo ed una copia su supporto informatico per i successivi adempimenti.

Se nell'emissione dei pareri, nulla-osta, autorizzazioni o altri atti di assenso comunque denominati, oppure nei procedimenti di verifica o di approvazione di cui al comma 1, sono imposte prescrizioni e condizioni, queste devono essere accolte dall'appaltatore senza alcun aumento di spesa, sempre che non si tratti di condizioni ostative ai sensi dei successivi commi.

Se la progettazione esecutiva, redatta a cura dell'appaltatore, non è ritenuta meritevole di approvazione, il Contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore. In tal caso nulla è dovuto all'appaltatore per le spese sostenute per la progettazione.

Non è meritevole di approvazione la progettazione esecutiva:

- che si discosta dai contenuti del livello progettuale precedente approvato dalla Stazione Appaltante, in modo da compromettere, anche parzialmente, le finalità dell'intervento, il suo costo o altri elementi significativi della stessa progettazione;
- in contrasto con norme di legge o di regolamento in materia edilizia, urbanistica, di sicurezza, igienico sanitaria, superamento delle barriere architettoniche o altre norme speciali;
- redatta in violazione di norme tecniche di settore, con particolare riguardo alle parti in sottosuolo, alle parti strutturali e a quelle impiantistiche;
- che, secondo le normali cognizioni tecniche dei titolari dei servizi di ingegneria e architettura, non illustra compiutamente i lavori da eseguire o li illustra in modo non idoneo alla loro immediata esecuzione;
- nella quale si riscontrano errori od omissioni progettuali come definite dal Codice;
- che, in ogni altro caso, comporta una sua attuazione in forma diversa o in tempi diversi rispetto a quanto previsto dal progetto definitivo allegato al Contratto.

Non è altresì meritevole di approvazione la progettazione esecutiva che, per ragioni imputabili ai progettisti che l'hanno redatta, non ottenga la verifica positiva ai sensi dell'articolo 42 del Codice, oppure che non ottenga i prescritti pareri, nulla-osta, autorizzazioni o altri atti di assenso comunque denominati il cui rilascio costituisca attività vincolata o, se costituisce attività connotata da discrezionalità tecnica, il mancato rilascio di tali pareri è imputabile a colpa o negligenza professionale del progettista.

In ogni altro caso di mancata approvazione della progettazione esecutiva, per cause non imputabili all'appaltatore, la Stazione Appaltante che recede dal Contratto riconosce all'appaltatore i seguenti importi:

- le spese contrattuali sostenute e documentate;
- le spese per la progettazione esecutiva come determinate dal Contratto.

ART. 3.7 - DETERMINAZIONE DEL CORRISPETTIVO PER LA PROGETTAZIONE

Si rimanda all'allegato n.6 al Disciplinare di gara "Determinazione compensi per la progettazione".

Per quanto riguarda le attività inerenti ai servizi di progettazione il corrispettivo si intende comprensivo di tutto quanto necessario alla puntuale esecuzione del Contratto Applicativo a perfetta regola d'arte, in ogni sua componente prestazionale, in ottemperanza alle normative applicabili e alle disposizioni del presente CSA e di tutti i Documenti Contrattuali e dell'Offerta, corredata dai relativi allegati ivi menzionati, nonché dei documenti che l'Appaltatore si è impegnato a produrre alla Stazione Appaltante. In particolare, nel corrispettivo relativo ai servizi di progettazione sono compresi:

- tutte le modifiche progettuali necessarie per risolvere le osservazioni e le prescrizioni richieste a vario titolo dagli enti autorizzativi anche all'interno della conferenza dei servizi di cui alla L. 7 agosto 1990, n. 241;
- i necessari contatti da tenersi in collaborazione con gli Enti, Organi ed Uffici locali;
- le spese per i viaggi e le missioni necessarie per l'interfaccia tra l'Appaltatore e l'Amministrazione anche con mezzi propri;
- l'uso di attrezzature varie e mezzi di calcolo;
- la collaborazione con altri professionisti, consulenti esterni o studi tecnici di cui l'Appaltatore dovesse avvalersi nell'espletamento dell'incarico;
- il supporto all'amministrazione per la redazione della documentazione necessaria per l'indizione della Conferenza di Servizi e di tutte le autorizzazioni previste dalla normativa vigente sul progetto definitivo;
- copie cartacee debitamente sottoscritte dei progetti, oltre una copia su supporto digitale, in formato modificabile e in pdf, oltre ad una scansione degli elaborati firmati (pdf o tiff) ovvero copia firmata digitalmente.

CAPITOLO 4 - ESECUZIONE DEI LAVORI

ART. 4.1 - CONSEGNA DEI LAVORI

La consegna dei lavori all'Appaltatore verrà effettuata, con specifico verbale di cui all'articolo 5 del DM 7 marzo 2018 n. 49.

Prima di procedere alla consegna, il direttore dei lavori ha attestato lo stato dei luoghi verificando:

- l'accessibilità delle aree e degli immobili interessati dai lavori, secondo le indicazioni risultanti dagli elaborati progettuali;
- l'assenza di impedimenti alla realizzabilità del progetto, sopravvenuti rispetto agli accertamenti effettuati prima dell'approvazione del progetto medesimo.

L'attività deve essere documentata attraverso apposito verbale di sopralluogo trasmesso al RUP.

La consegna dei lavori, oggetto dell'appalto, all'esecutore avviene da parte del direttore dei lavori, previa disposizione del RUP, ai sensi dell'art. 3 dell'allegato II.14 del d.lgs. 36/2023, non oltre 45 giorni dalla data di registrazione alla Corte dei conti del decreto di approvazione del contratto, e non oltre 45 giorni dalla data di approvazione del contratto quando la registrazione della Corte dei conti non è richiesta per legge; negli altri casi il termine di 45 giorni decorre dalla data di stipula del contratto.

Il direttore dei Lavori comunica con congruo preavviso all'esecutore, il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munito del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo piano, profili e disegni di progetto.

Avvenuta la consegna, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono apposito verbale, che viene trasmesso al RUP, dalla cui data decorre il termine per il completamento dei lavori.

Il verbale contiene:

- le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;
- l'indicazione delle aree, dei locali, delle condizioni di disponibilità dei mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori dell'esecutore, nonché dell'ubicazione e della capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'esecutore stesso;
- la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso, che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori.

Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica e al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.

Con la firma del verbale il legale rappresentante dell'Appaltatore, o persona appositamente abilitata, indicherà il nominativo del Responsabile di Cantiere, che firmerà la corrispondenza, la contabilità e riceverà gli Ordini di Servizio.

Prima della redazione del verbale di consegna, il RUP accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi in capo all'appaltatore e ne comunica l'esito al Direttore dei lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'Appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. In tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati.

L'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori:

- a) la documentazione di avvenuta denuncia di inizio attività agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta.

- b) la documentazione attestante l'idoneità tecnico professionale di cui all'All. XVII del D.Lgs. 81/2008 e segnatamente:
- l'iscrizione alla camera di commercio, industria e artigianato con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto;
 - il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 17, co. 1, lettera a) o autocertificazione di cui all'articolo 29, co. 5, del D.Lgs. 81/2008;
 - il documento unico di regolarità contributiva (DURC);
 - una dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'articolo 14 del D.Lgs. 81/2008.
- c) dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative applicato ai lavoratori dipendenti.
- Nel caso di cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI del D.Lgs. 81/2008, la documentazione di cui alle lettere b) e c) può essere sostituita da autocertificazione in ordine al possesso degli altri requisiti previsti dall'all. XVII del D.Lgs. 81/2008 e in merito al contratto collettivo applicato.
- d) la patente o il documento equivalente di cui all'articolo 27 del D.Lgs. 81/2008, ovvero, per le imprese che non sono tenute al possesso della patente ai sensi del comma 15 del medesimo articolo 27, l'attestato di qualificazione SOA;
- e) nomina del RSPP, degli incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione, di primo soccorso e gestione dell'emergenza, del medico competente quando necessario;
- f) nominativo (i) del (i) rappresentante (i) dei lavoratori per la sicurezza (RLS);
- g) attestati inerenti alla formazione delle suddette figure e dei lavoratori prevista dal D.Lgs. 81/2008;
- h) elenco dei lavoratori risultanti da libro unico del lavoro con l'indicazione delle qualifiche di appartenenza e relativa idoneità sanitaria prevista dal D.Lgs. 81/2008. L'elenco deve essere corredato da dichiarazione del datore di lavoro che attesti di aver già consegnato al lavoratore le informazioni sul rapporto di lavoro. Ogni variazione dovrà esser tempestivamente comunicata;
- i) copia del libro unico del lavoro dal quale emergano i dati essenziali e necessari a valutare l'effettiva posizione assicurativa delle maestranze di cui all'elenco richiesto;
- j) copia documentazione che attesti che il datore di lavoro ha assolto all'obbligo di comunicare al Centro per l'impiego competente la instaurazione di un nuovo rapporto di lavoro secondo quanto previsto dal Decreto Interministeriale 30/10/2007. La comunicazione deve essere assolta almeno il giorno prima della assunzione.

Detti adempimenti devono essere assolti:

- dalla singola impresa aggiudicataria;
- da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, qualora l'Appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di imprese;
- dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, qualora il consorzio intenda eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
- dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori, qualora il consorzio sia privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori;
- qualora siano state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori, gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata in sede di gara o comunque preventivamente comunicata alla Stazione Appaltante, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
- dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

L'Appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui sopra anche nel corso dei lavori, ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

L'obbligo di trasmissione si considera adempiuto anche tenendo conto dei documenti contenuti nel Piano Operativo di sicurezza.

Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori.

L'Appaltatore, al momento della consegna dei lavori, deve acquisire dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, la dichiarazione di esenzione del sito dalle operazioni di bonifica bellica o, in alternativa,

l'attestazione di liberatoria rilasciata dalla competente autorità militare dell'avvenuta conclusione delle operazioni di bonifica bellica del sito interessato, ai sensi del decreto luogotenenziale 12 aprile 1946, n. 320, del decreto legislativo del Capo provvisorio dello Stato 1 novembre 1947, n. 1768 e del Regolamento approvato con d.P.R. 5 dicembre 1983, n. 939. L'eventuale verificarsi di rinvenimenti di ordigni bellici nel corso dei lavori comporta la sospensione immediata degli stessi con la tempestiva di integrazione del piano di sicurezza e coordinamento e dei piani operativi di sicurezza, e l'avvio delle operazioni di bonifica ai sensi dell'articolo 91, co. 2-bis, del D.Lgs. n. 81/2008.

L'Appaltatore, al momento della consegna dei lavori, deve acquisire dalla D.LL., se di pertinenza, la relazione archeologica definitiva della competente Soprintendenza archeologica, ai sensi dell'articolo 41 comma 4 del Codice dei Contratti, con la quale è accertata l'insussistenza dell'interesse archeologico o, in alternativa, sono imposte le prescrizioni necessarie ad assicurare la conoscenza, la conservazione e la protezione dei rinvenimenti archeologicamente rilevanti, salve le misure di tutela eventualmente da adottare relativamente a singoli rinvenimenti o al loro contesto.

Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla Stazione Appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni di cui ai commi 9 e 10 del presente articolo.

È facoltà della Stazione Appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del Contratto, ai sensi dell'articolo 16 comma 9 del Codice dei Contratti; il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.

Le disposizioni sulla consegna, anche in via d'urgenza, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati.

Nel caso sia intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, l'Appaltatore avrà diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori, ivi comprese quelle per opere provvisorie. Nei casi di consegna d'urgenza, il verbale indicherà le lavorazioni che l'Appaltatore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisorie.

Qualora le aree oggetto dei lavori siano in condizioni di disponibilità e consegnabili all'Appaltatore per l'avvio dei lavori, e contestualmente il cronoprogramma dei lavori di progetto definitivo identifichi lavorazioni eseguibili anche in carenza del progetto esecutivo approvato, la Stazione Appaltante potrà procedere alla consegna dei lavori all'Appaltatore anche in anticipo rispetto l'approvazione finale del Progetto Esecutivo.

A tale riguardo, sono ritenuti appartenere a tali categorie di lavorazioni: installazione del cantiere, ricerca e spostamento dei sottoservizi, scavi, opere di bonifica, opere di demolizione e/o rimozioni interne, by pass impiantistici, opere propedeutiche in genere.

I termini per l'ultimazione delle opere definite del Contratto decorreranno dalla data di consegna dei lavori di cui al primo capoverso, ad esclusione del caso di consegna parziale (ai sensi del DM 49/2018 art. 5 co.9), per il quale i suddetti termini decorreranno dalla data dell'ultimo verbale di consegna parziale redatto dal direttore dei lavori.

Qualora la consegna dei lavori avvenga in tempi successivi, in maniera frazionata, la data legale di consegna e inizio degli stessi sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale, fatto salvo quanto descritto in seguito. In caso di consegna parziali, l'Esecutore è tenuto a predisporre il programma operativo dei lavori, in modo da prevedere l'esecuzione prioritaria dei lavori nell'ambito delle zone indisponibili e ad indicare, nello stesso programma, la durata delle opere ricadenti nelle zone non consegnate e, di conseguenza, il termine massimo entro il quale, per il rispetto della scadenza contrattuale, tali zone debbano essere consegnate. Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità si applicherà la disciplina dell'art. 121 del Codice dei Contratti.

Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio dei lavori indicato dal programma operativo dei lavori redatto dall'Esecutore e approvato dal Direttore dei Lavori, non si dà luogo a spostamenti del termine

ultimo contrattuale; in caso contrario, la scadenza contrattuale viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori ricadenti nelle zone consegnate in ritardo, deducibili dal programma operativo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma operativo di esecuzione dei lavori.

Nel caso di consegna parziale, decorso 90 (novanta) giorni naturali consecutivi dal termine massimo risultante dal programma di esecuzione dei lavori di cui al comma precedente senza che si sia provveduto, da parte dell'Amministrazione appaltante, alla consegna delle zone disponibili, l'Esecutore potrà chiedere formalmente di recedere dall'esecuzione delle sole opere ricadenti nelle aree suddette.

Nel caso in cui l'Esecutore, trascorsi 90 (novanta) giorni di cui detto in precedenza, non ritenga di avanzare richiesta di recesso per propria autonoma valutazione di convenienza, non avrà diritto ad alcun maggiore compenso o indennizzo, per il ritardo nella consegna, rispetto a quello negozialmente convenuto.

Non appena intervenuta la consegna dei lavori, è obbligo dell'Esecutore procedere, nel termine di 5 (cinque) giorni, all'impianto del cantiere, tenendo in particolare considerazione la situazione di fatto esistente sui luoghi interessati dai lavori, nonché il fatto che nell'installazione e nella gestione del cantiere ci si dovrà attenere alle norme di cui al D.Lgs. 81/2008, nonché alle norme vigenti relative alla omologazione, alla revisione attuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e della attrezzature di cantiere.

L'Esecutore appaltatrice è tenuta, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli poi attenendosi al programma operativo di esecuzione da essa redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti paragrafi.

ART. 4.2 - MANCATA CONSEGNA

Nel caso in cui si riscontrano differenze fra le condizioni locali e il progetto esecutivo, non si procede alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al RUP, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, proponendo i provvedimenti da adottare.

Qualora ai sensi dell'articolo 5, co. 3, del DM 7 marzo 2018, n. 49, l'Appaltatore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna dei lavori, la Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il Contratto e di incamerare la cauzione, oppure il Direttore dei Lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione Appaltante non stipulare o risolvere il contratto e incamerare la cauzione, fermo restando il risarcimento del danno se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'Appaltatore.

La consegna può non avvenire per causa imputabile alla stazione appaltante ed in tal caso l'esecutore può chiedere il recesso del contratto.

Se l'istanza di recesso viene accolta, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, in misura non superiore a 0.2, calcolato sull'importo netto dell'appalto considerando le percentuali seguenti:

- 1,00% per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
- 0,50% per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
- 0,20% per la parte eccedente 1.549.000 euro.

La richiesta di pagamento delle spese, debitamente quantificata, è inoltrata a pena di decadenza entro 60 giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di accoglimento dell'istanza recesso ed è formulata a pena di decadenza mediante riserva da iscrivere nel verbale di consegna dei lavori e confermare nel registro di contabilità.

Per l'appalto di progettazione ed esecuzione, l'esecutore ha altresì diritto al rimborso delle spese, nell'importo quantificato nei documenti di gara e depurato del ribasso offerto, dei livelli di progettazione dallo stesso redatti e approvati dalla stazione appaltante.

Se l'istanza di recesso non viene accolta, si procede alla consegna tardiva dei lavori, l'esecutore ha diritto al risarcimento dei danni causati dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal cronoprogramma nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

È facoltà della Stazione Appaltante di non accogliere l'istanza di recesso dell'esecutore nei seguenti casi:

- quando il recesso comporti ritardi non compatibili con gli impegni assunti dall'Amministrazione in caso di contributo di altri Enti;
- quando il recesso comporti ritardi che possano arrecare danno economico all'Amministrazione o creare pericolo per la pubblica incolumità.

ART. 4.3 - TERMINE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

L'esecutore dà inizio ai lavori **entro 15 giorni dalla approvazione del progetto esecutivo**.

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **240 (duecentoquaranta)** naturali e consecutivi.

La Stazione Appaltante si riserva, una volta approvato il progetto esecutivo, di procrastinare la consegna dei lavori per un periodo massimo di 3 mesi, senza che l'Appaltatore possa vantare alcuna pretesa in merito.

Il tempo utile nei documenti contrattuali per ultimare tutti i lavori decorre dalla data del verbale di consegna degli stessi ed è stabilito

In detto tempo è compreso quello necessario all'ottenimento di ogni concessione, permesso od autorizzazione necessari per l'esecuzione dei lavori.

Nel calcolo del tempo il Contratto tiene conto delle ferie contrattuali, delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.

L'Appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori.

L'Appaltatore dovrà altresì garantire il rispetto delle modalità di avanzamento dei lavori come definite nel programma esecutivo. Nel caso di sospensione o di ritardo dei lavori per fatti imputabili all'impresa, resta fermo lo sviluppo esecutivo risultante dal cronoprogramma allegato al Contratto.

In caso di ritardo di oltre 30 giorni dell'avanzamento dei lavori rispetto al programma esecutivo, accertato da parte del Direttore dei lavori, si avvia la procedura prevista dall'articolo 122 del Codice dei Contratti.

Tutte le opere programmate dovranno, se richiesto dalla Stazione Appaltante, essere eseguite secondo due turni di lavorazione, senza che ciò possa essere causa di richieste di maggiori oneri da parte dell'impresa appaltatrice, anche in deroga ai limiti derivanti dalla contrattazione collettiva nazionale (CCNL), al fine di assicurare la continuità dei cantieri, fermi restando i diritti inviolabili dei lavoratori.

ART. 4.4 - PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI - CRONOPROGRAMMA - PIANO DI QUALITÀ

Il cronoprogramma, allegato al Contratto, dispone convenzionalmente i termini temporali per l'esecuzione dei lavori e le attività da eseguire per ogni settimana decorrente dalla data di consegna lavori. Il cronoprogramma deve intendersi decorrente dalla data di effettiva consegna dei lavori.

Il cronoprogramma allegato al Contratto stabilisce altresì i termini temporali per l'esecuzione del Progetto Esecutivo.

Entro i termini per la consegna alla Stazione Appaltante della progettazione esecutiva, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.

Il programma deve riportare per ogni lavorazione, coerentemente con le previsioni del cronoprogramma allegato al Contratto, le previsioni di dettaglio circa lo sviluppo delle fasi e sottofasi esecutive, le previsioni

circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla Direzione Lavori, mediante apposizione di un visto, entro dieci giorni dal ricevimento, dandone contestuale comunicazione anche al RUP.

L'approvazione fa salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La Stazione Appaltante può chiedere all'Appaltatore di apportare modifiche al programma dei lavori e di dettaglio; in tal caso il termine per la consegna dei lavori rimane sospeso dalla data della richiesta medesima.

Il programma dell'Appaltatore è redatto anche ai fini del coordinamento in fase di esecuzione e deve essere preventivamente approvato sia dal Direttore dei lavori che dal Coordinatore esecutivo, quest'ultimo ai fini di verificarne la compatibilità con le misure previste nel Piano di Sicurezza e coordinamento, come eventualmente integrato ai sensi dell'articolo 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, con particolare riferimento alle prescrizioni relative al rischio di interferenza tra fasi lavorative. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata, il programma esecutivo dei lavori si intende accettato.

Il programma esecutivo e di dettaglio dovrà essere aggiornato in base all'effettivo andamento dei lavori e/o modificato su richiesta del Direttore Lavori e/o del Coordinatore Sicurezza per l'Esecuzione dei lavori, in base alle esigenze della Stazione Appaltante. Per tali variazioni l'Appaltatore non potrà vantare alcun titolo per richieste di risarcimenti. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di modificare il programma dei lavori esecutivo e di dettaglio dell'Appaltatore in qualsiasi momento per proprie insindacabili necessità, senza che l'Appaltatore possa pretendere compensi di sorta o avanzare richieste di qualunque genere.

Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- a. per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b. per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione Appaltante;
- c. per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, sui siti e sulle aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;
- d. per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e. se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, co. 1, del Decreto n. 81 del 2008 e s.m.i.. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione Appaltante per il Contratto; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione Appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al precedente capoverso.

A fronte di ordine di servizio della Direzione Lavori, l'Appaltatore è tenuto all'esecuzione di tutti o parte dei lavori in più turni, anche notturni, festivi o in avverse condizioni meteorologiche, prendendo tutti gli accorgimenti necessari per assicurare il buon esito dell'opera e l'esecuzione dei lavori in piena sicurezza. In ogni caso l'Appaltatore, al di fuori di quanto riconosciuto dalla legislazione e dalla normativa vigente, non ha diritto ad alcun compenso oltre il prezzo contrattuale.

Ai sensi dell'articolo 43, co. 4, del d.P.R. n. 207/2010, nel caso di opere e impianti di speciale complessità o di particolare rilevanza sotto il profilo tecnologico, l'Appaltatore è obbligato, prima dell'inizio dei lavori, a redigere e consegnare alla D.LL., per l'approvazione, di un Piano di qualità di costruzione e di installazione, che deve prevedere, pianificare e programmare le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi

delle attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva. Il piano deve altresì definire i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità. (se del caso) Il Piano di qualità deve tener conto delle soglie temporali intermedie e delle consegne frazionate.

ART. 4.5 - PROROGHE E DIFFERIMENTI

Se l'Appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nei termini previsti dal Contratto, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di esecuzione dei lavori.

La richiesta è presentata al direttore di lavori, il quale la trasmette tempestivamente al RUP, corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.

La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 15 giorni dal ricevimento della richiesta; il RUP può prescindere dal parere del direttore dei lavori se questi non si esprime entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori se questo è difforme dalle conclusioni del RUP. È fatta salva la possibilità del RUP di richiedere, in merito alla concessione della proroga, la formale espressione della Stazione Appaltante.

La mancata determinazione del RUP entro i termini suddetti costituisce rigetto della richiesta.

In deroga a quanto previsto al primo capoverso, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di esecuzione dei lavori, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere tempestiva e motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.

Nei casi di cui al precedente capoverso i termini di 15 giorni e di 10 giorni di cui sopra sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di esecuzione dei lavori, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.

ART. 4.6 - SOSPENSIONE DEI LAVORI

In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del Contratto, il Direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'Appaltatore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta, la consistenza della forza lavoro e mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.

Costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 120, co. 1, lett. b) e c), co. 3 e diverse da quelle di cui al comma 6 del Codice dei Contratti.

Le sospensioni disposte dal Direttore lavori ai sensi del primo capoverso, per la parte rientrante nei giorni di andamento sfavorevole nel presente CSA non comportano lo slittamento del termine finale dei lavori.

Il verbale di sospensione, controfirmato dall'Appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il R.U.P. non si pronuncia entro 10 (dieci) giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione Appaltante. Se l'Appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 121, co. 6 e 7, e 122, co. 3, del Codice dei Contratti, in quanto compatibili.

In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia

formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o nel caso in cui le motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.

Se il verbale di sospensione viene trasmesso al R.U.P. dopo il quinto giorno dalla sua redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione, il verbale avrà efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione.

Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il Direttore dei lavori lo comunica al R.U.P. affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. Entro cinque giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal R.U.P., il Direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'Appaltatore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP. Nel caso in cui l'Appaltatore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il R.U.P. non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'Appaltatore può diffidare il R.U.P. a dare le opportune disposizioni al Direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'Appaltatore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

Le contestazioni dell'Appaltatore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori.

L'Appaltatore non potrà di propria iniziativa, per nessun motivo, sospendere o interrompere i lavori. L'eventuale sospensione delle suddette attività per decisione unilaterale dell'Appaltatore costituisce grave inadempimento contrattuale e può comportare la risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 1456 del Codice Civile, fermo restando che saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri e le conseguenze derivanti da tale risoluzione. La richiesta di sospensione dei lavori da parte dell'Appaltatore può essere legittimamente avanzata dalla Stazione Appaltante qualora, durante l'esecuzione, sopraggiungano condizioni sfavorevoli rilevanti che oggettivamente ne impediscono la prosecuzione utilmente a regola d'arte.

Ai sensi dell'articolo 121, co. 5, del Codice dei Contratti, se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque superano 6 (sei) mesi complessivamente, l'Appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione Appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile. Nessun indennizzo è dovuto all'Appaltatore negli altri casi.

Eventuali sospensioni dei lavori disposte dal Direttore Lavori su richiesta del CSE, per il mancato rispetto delle norme per la sicurezza e la tutela della salute dei lavoratori, non comporteranno alcuna proroga dei termini fissati per l'ultimazione degli stessi lavori. La ripresa dei lavori o delle lavorazioni a seguito delle eventuali sospensioni di cui al presente comma sarà disposta con verbale della D.LL. redatto dalla stessa, su disposizioni del CSE, previa verifica degli avvenuti adeguamenti.

Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui al presente CSA.

Le sospensioni disposte non comportano per l'Appaltatore la cessazione e l'interruzione della custodia dell'opera, per cui esso è tenuto a mantenere le misure di salvaguardia del cantiere ed evitare il danno a terzi.

Durante il periodo di sospensione i macchinari e le attrezzature debbono essere allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore. Qualora, per circostanze particolari, l'Appaltatore volesse lasciare nel cantiere in tutto o in parte macchinari ed attrezzature di cui sopra, dovrà farne richiesta scritta al R.U.P., con indicazione specifica dei macchinari e delle attrezzature, per ottenere il relativo benestare scritto; in ogni caso quanto sopra non potrà dar titolo a richiesta di indennizzo alcuno.

In caso di sospensione dei lavori, l'Appaltatore deve riprendere effettivamente i lavori entro n. 2 (due) giorni decorrenti dall'ordine di ripresa dei lavori stesso, formalizzato con specifico verbale emesso dalla D.LL..

Ad eccezione del risarcimento dovuto all'Appaltatore nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte per cause diverse da quelle di cui all'articolo 121 del Codice dei Contratti, come quantificato sulla base dei criteri stabiliti nel contratto, nessun altro indennizzo spetta all'Appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.

Le parti non possono invocare l'inadempimento della controparte o di altri soggetti per sospendere l'esecuzione dei lavori di realizzazione dell'opera ovvero le prestazioni connesse alla tempestiva realizzazione dell'opera.

ART. 4.7 - ALTRE SOSPENSIONI DEI LAVORI ORDINATE DAL RUP

Il RUP può ordinare la sospensione dell'esecuzione per cause di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. L'ordine è trasmesso contemporaneamente all'Appaltatore e al D.LL., ed ha efficacia dalla data di emissione. Qualora si verificano sospensioni totali o parziali dei lavori, disposte per cause diverse da quelle di cui sopra, l'Appaltatore potrà essere risarcito sulla base dei criteri riportati all'articolo 10, co. 2, del D.M. 49/2018.

Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'Appaltatore e al D.LL.

ART. 4.8 - PENALI E PREMIO DI ACCELERAZIONE

Ai sensi dell'art. 126 c. 1 del d.lgs. 36/2023, i contratti di appalto prevedono penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto o delle prestazioni contrattuali.

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, viene applicata una penale giornaliera di **1‰ (uno per mille)** dell'importo netto contrattuale e non potrà comunque superare, complessivamente, **il 10%** di detto ammontare netto contrattuale.

La penale di cui sopra sarà applicata anche per i seguenti, eventuali, ritardi:

- a. della consegna del progetto esecutivo da parte dell'Aggiudicatario, come indicato all'articolo dedicato del presente CSA ovvero per i ritardi nell'ottenimento della approvazione del progetto presentato per carenze progettuali rilevati in fase di verifica.
- b. nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal Direttore dei lavori per la consegna degli stessi ai sensi del presente CSA;
- c. nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'Appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti ai sensi del presente CSA;
- d. nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione di cui al presente CSA, rispetto alla data fissata dal Direttore dei lavori o dal R.U.P.;
- e. nella ripresa dei lavori nei due (2) giorni successivi, seguente un verbale di sospensione ai sensi del presente CSA;
- f. nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati. Tale penale è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.

Il DL segnala al RUP tutti i ritardi e la relativa quantificazione temporale tempestivamente e dettagliatamente.

La penale irrogata ai sensi della lettera b), è disapplicata se l'Appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui al presente CSA.

La penale di cui alle lettere c), d) e e), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire

La penale di cui alla lettera f) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.

La Stazione Appaltante ha la facoltà di risolvere il Contratto, ai sensi dell'articolo 1456 del Codice Civile, laddove

l'importo complessivo delle penali applicate ai sensi dei commi 1 e 2 che precedono e negli altri casi previsti dal contratto, raggiunga il 20% (venti per cento) dell'importo netto contrattuale, previa semplice comunicazione scritta.

L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante a causa dei ritardi, per mancati introiti o per qualsiasi altro titolo.

È ammessa, su motivata richiesta dell'Appaltatore contraente, la totale o parziale disapplicazione delle penali, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'Appaltatore, oppure quando si riconosca che le penali sono manifestamente sproporzionate, rispetto all'interesse della Stazione Appaltante. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'Appaltatore. Sull'istanza di disapplicazione delle penali decide la Stazione Appaltante su proposta del R.U.P. e/o del Direttore dei lavori, sentito l'organo di collaudo ove costituito.

Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al R.U.P. da parte del Direttore dei lavori, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale.

Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.

La Stazione Appaltante potrà compensare i crediti derivanti dall'applicazione delle penali di cui al presente articolo con quanto dovuto all'Appaltatore contraente a qualsiasi titolo, anche per i corrispettivi dovuti all'Appaltatore contraente medesimo.

La richiesta e/o il pagamento delle penali di cui al presente articolo non esonera in nessun caso l'Appaltatore contraente dall'adempimento dell'obbligazione per la quale si è reso inadempiente e che ha fatto sorgere l'obbligo di pagamento della medesima penale, fatta salva la facoltà per la Stazione Appaltante di risolvere il contratto nei casi in cui questo è consentito.

Ai sensi dell'art. 126 del Codice dei Contratti non è previsto premio di accelerazione.

ART. 4.9 - PERSONALE TECNICO – DIRETTORE DI CANTIERE

L'Appaltatore dovrà provvedere alla condotta ed esecuzione effettiva dei lavori, avvalendosi delle prestazioni di personale tecnico idoneo, di provata capacità e adeguato - numericamente e qualitativamente - alle necessità per una corretta esecuzione, in relazione agli obblighi assunti con il Programma esecutivo dei lavori.

La direzione del cantiere con professionalità adeguata ai lavori oggetto dell'appalto è assunta dal direttore tecnico dell'Appaltatore purché munito di idonei poteri di cui all'articolo 4 del Capitolato Generale d'Appalto. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

Tale persona deve essere in possesso di requisiti di provata capacità tecnica e morale, e per tutta la durata dell'appalto, deve:

- Domiciliare in uno dei comuni interessati dai lavori o ad essi circostanti;
- Sostituire l'Appaltatore medesimo nella condotta dei lavori, ivi compresi quelli subappaltati, in un ambito di legittimità degli stessi e all'interno dei limiti contrattuali, nonché prendere decisioni su qualsiasi problema;
- Ricevere e fare eseguire gli ordini verbali e/o scritti dalla Direzione dei Lavori, in questo caso sotto firmandoli, ove il medesimo rappresentante ritenga che le disposizioni ricevute rientrino tra quelle da impartirsi per iscritto, sarà suo obbligo farne immediata richiesta scritta. Altrimenti l'Appaltatore non potrà, in alcuna evenienza, invocare a propria discolpa o ragione la carenza di disposizioni da parte della D.LL. per il fatto che esse non siano state impartite per iscritto;
- Firmare tutti i documenti contabili, con il diritto di formulare le proprie osservazioni o riserve, considerandosi - sia per la liquidazione, sia per ogni altro effetto di legge - valida la sua firma tanto quanto quella dell'Appaltatore;

- Intervenire e prestarsi alle misurazioni e alle verifiche, tutte le volte che verrà richiesto dalla D.LL.. Tale rappresentante può essere anche lo stesso capo cantiere, al quale verranno comunicati a tutti gli effetti, anche legali, gli ordini verbali e/o simili. Nel caso in cui il capo cantiere sia persona diversa dal rappresentante dell'Appaltatore, ne potrà fare le veci, in caso di assenza.

L'Appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. L'Appaltatore risponde dell'idoneità del Direttore di Cantiere e, in generale, di tutto il personale addetto ai lavori e operante in cantiere. Tale personale dovrà essere tutelato a norma delle sopra specificate Leggi ed essere di gradimento della D.LL. Quest'ultima si riserva il diritto di ottenere l'allontanamento motivato dai cantieri di qualunque addetto ai lavori, senza risponderne delle conseguenze, con le modalità previste dal presente CSA.

Il Direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'Appaltatore per imperizia, imprudenza, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

Ogni variazione del direttore di cantiere deve essere tempestivamente notificata alla Stazione Appaltante.

ART. 4.10 - IDONEITA' PROFESSIONALE

È facoltà della Stazione Appaltante accertare in ogni tempo, ed in relazione alla natura dell'attività svolta, l'idoneità professionale dei professionisti incaricati e di assumere, in caso di inidoneità, tutti i conseguenti provvedimenti.

A tal fine, l'Appaltatore sarà tenuto a consentire l'effettuazione di verifiche ed ispezioni da parte della Stazione Appaltante a fornire alla medesima tutta la documentazione e le informazioni eventualmente richieste ed occorrenti ai fini della valutazione dell'idoneità di tali soggetti all'espletamento delle attività ai medesimi attribuite, nel rispetto delle vigenti norme in materia di controllo dell'attività lavorativa nonché di tutela e trattamento dei dati personali.

L'eventuale svolgimento delle prestazioni oggetto del contratto da parte di soggetti non idonei costituirà grave inadempimento contrattuale dell'Appaltatore. Per tale evenienza, resta in ogni caso ferma la facoltà della Stazione Appaltante di procedere alla risoluzione del Contratto.

La Stazione Appaltante ha facoltà di chiedere in qualsiasi momento per giustificati motivi, ricondotti e/o riconducibili alla rilevata inidoneità professionale del personale incaricato dell'espletamento delle prestazioni oggetto del Contratto, la sostituzione dello stesso, senza che in conseguenza di tale circostanza l'Appaltatore possa avanzare pretese di sorta, a qualunque titolo, nei confronti della Stazione Appaltante medesimo.

La mancata sostituzione del personale nel termine eventualmente indicato dalla Stazione Appaltante, così come l'inosservanza da parte dell'Appaltatore anche di uno solo degli obblighi previsti dal presente articolo, costituisce grave inadempimento contrattuale.

ART. 4.11 - INDEROGABILITA' DEI TERMINI DI PROGETTAZIONE E DI ESECUZIONE

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dell'attività di progettazione:

- a. l'esecuzione di rilievi, indagini, sondaggi, accertamenti o altri adempimenti simili che l'appaltatore o i progettisti dell'appaltatore ritenessero di dover effettuare per procedere alla progettazione definitiva e/o esecutiva, salvo che si tratti di adempimenti imprevisi ordinati esplicitamente dal RUP per i quali è concessa la proroga ai sensi dell'articolo dedicato;
- b. l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- c. le eventuali controversie tra l'appaltatore e i progettisti che devono redigere o redigono la progettazione.

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo cronoprogramma o della loro ritardata ultimazione:

- d. il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- e. l'adempimento di prescrizioni o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- f. l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- g. il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- h. il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal presente CSA;
- i. le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'Appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
- j. le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente;
- k. ogni altro fatto o circostanza attribuibile all'Appaltatore;
- l. le sospensioni disposte dalla Stazione Appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
- m. le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008 e s.m.i., fino alla relativa revoca.

Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione Appaltante, se l'Appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione Appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

Non costituiscono altresì motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione la mancata o la ritardata consegna della progettazione definitiva ed/o esecutiva alla Stazione Appaltante, né gli inconvenienti, gli errori e le omissioni nella progettazione esecutiva.

Le cause di cui ai commi precedenti non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe, di sospensione dei lavori, per la disapplicazione delle penali.

ART. 4.12 - RINVENIMENTI

Nel caso la verifica preventiva di interesse archeologico di cui all'articolo 25 del Codice dei Contratti risultasse negativa, al successivo eventuale rinvenimento di tutti gli oggetti di pregio intrinseco ed archeologico esistenti nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, si applicherà l'art 35 del Capitolato generale d'appalto (D.M. 145/2000); essi spettano di pieno diritto alla Stazione Appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato. L'Appaltatore dovrà dare immediato avviso dei loro rinvenimenti, quindi depositarli negli uffici della Direzione dei Lavori, ovvero nel sito da questi indicato, che redigerà regolare verbale in proposito da trasmettere alle competenti autorità.

L'Appaltatore avrà diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero. L'Appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della Stazione Appaltante.

Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

ART. 4.13 - PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE

In attuazione dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto D.M. 145/2000, i materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà della stazione appaltante.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel sito di stoccaggio indicato dalla stazione appaltante intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora detti materiali siano ceduti all'appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi di contratto.

È fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai capoversi precedenti

ART. 4.14 - UTILIZZO DI MATERIALI RICICLATI

La gestione dei rifiuti e dei residui da lavorazioni, che sono di proprietà dell'Impresa, deve essere effettuata dall'Impresa medesima a sua cura, spese e responsabilità esclusiva, rispondendo dell'operato dei propri sub affidatari conformandosi alle leggi, ai regolamenti ed alle prescrizioni emanate od emanande dalle competenti autorità.

L'Appaltatore, con oneri a suo esclusivo carico, dovrà recuperare o smaltire i rifiuti e/o i residui di lavorazione prodotti nell'osservanza delle specifiche norme vigenti, che sono a tutti gli effetti di proprietà dell'Appaltatore, a cui sarà riconosciuto solo l'indennità di discarica, se prevista nel corrispettivo dell'Appalto.

Sono a suo esclusivo carico e responsabilità gli obblighi di coordinamento con le imprese subappaltatrici per la corretta gestione dei rifiuti prodotti in cantiere ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

A richiesta della Stazione Appaltante ovvero delle Autorità l'Appaltatore deve fornire nota dettagliata descrittiva degli apprestamenti e delle cautele adottati per evitare fenomeni di inquinamento.

Qualora l'Appaltatore istituisca un luogo di concentramento ai sensi dell'articolo 230 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. è tenuto a darvi evidenza consentendo la tracciabilità dei materiali depositati o trasportati prima delle analisi ovvero del reimpiego o dello smaltimento. Ciò senza pregiudizio per gli adempimenti ulteriori dovuti per legge o regolamento pubblico dei quali risponde in qualità di produttore del rifiuto.

L'Appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del D.Lgs. n. 152 del 2006.

ART. 4.15 - TERRE E ROCCE DA SCAVO

Sono a carico e a cura dell'Appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti.

L'Appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del D.P.R. 120/2017.

È altresì a carico e a cura dell'Appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:

- a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'articolo 184 del D.Lgs. n. 152 del 2006;
- b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e 186 dello stesso D.Lgs. n. 152 del 2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'articolo 20, co. 10-sexies della L. 19 gennaio 2009, n. 2 e dal d.P.R. 120 del 13 giugno 2017, Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.

Sono infine a carico e cura dell'Appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

CAPITOLO 5 - DISCIPLINA ECONOMICA

ART. 5.1 - ANTICIPAZIONE - MODALITÀ E TERMINI DI PAGAMENTO DEL CORRISPETTIVO

Anticipazione

Ai sensi dell'art. 125 del d.lgs. 36/2023, sul valore del contratto d'appalto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20% da corrispondere all'appaltatore entro 15 giorni dall'effettivo inizio della prestazione.

L'erogazione dell'anticipazione, consentita anche nel caso di consegna in via d'urgenza, ai sensi dell'art. 17, c. 8 e 9 del codice è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi dell'art. 106 c. 3 del codice, o assicurative, autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondono ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'art. 106 del d.lgs. 385/1993 che svolgono esclusivamente attività di rilascio garanzie e sono sottoposti a revisione contabile.

La garanzia fideiussoria è emessa e firmata digitalmente ed è verificabile telematicamente presso l'emittente, ovvero gestita mediante ricorso a piattaforme operanti con tecnologie basate su registri distribuiti ai sensi dell'art. 8-ter c. 1, del D.L. 135/2018, convertito, con modificazioni, dalla L. 12/2019, conformi alle caratteristiche stabilite dall'Agid con il provvedimento di cui all'art. 26 c. 1 del codice.

L'importo della garanzia è gradualmente e automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della stazione appaltante. La Stazione Appaltante decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

Pagamenti della progettazione esecutiva

L'importo contrattuale relativo al servizio di progettazione esecutiva verrà liquidato in un'unica soluzione a seguito di validazione del progetto esecutivo.

Il pagamento è subordinato alla regolare approvazione della progettazione di che trattasi redatta a cura dell'appaltatore e, anche dopo la loro erogazione, resta subordinato al mancato verificarsi di errori od omissioni progettuali.

La somma ammessa al pagamento per la progettazione esecutiva è costituita dall'importo progressivo determinato:

- al netto del ribasso d'asta contrattuale;
- al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti;
- al netto del recupero dell'anticipazione;

La stazione appaltante corrisponderà direttamente al progettista l'importo dovuto, previa emissione del documento fiscale da parte del progettista nei confronti della Stazione Appaltante.

Sul corrispettivo della progettazione non è prevista alcuna ritenuta di garanzia.

Pagamenti in acconto dei lavori

L'importo contrattuale relativo ai lavori verrà liquidato in acconti corrispondenti ad una quota di avanzamento lavori pari ad almeno € 300.000,00.

La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo determinato:

- al netto del ribasso d'asta contrattuale;
- incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza per l'attuazione del PSC/POS;
- al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento) sull'importo netto progressivo dei lavori a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale. Le

ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della Stazione Appaltante del certificato di collaudo, previo rilascio del DURC;

- al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti;
- al netto del recupero dell'anticipazione;

L'Appaltatore sarà tenuto, in occasione di ciascuno Stato di avanzamento lavori, a fornire al Direttore dei lavori tutti gli elementi utili a determinare le quote dei lavori del SAL eseguiti dai subappaltatori nell'ambito dei relativi contratti, le quali dovranno essere evidenziate in un apposito allegato che il Direttore dei lavori dovrà consegnare unitamente al SAL alla Stazione Appaltante. Tale documento dovrà fare riferimento alle voci contabili del subcontratto autorizzato e la quota parte di oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta che l'Appaltatore è tenuto a corrispondere al subappaltatore.

Di seguito si riportano le categorie contabili (corpi d'opera) sulla base dei quali definire l'avanzamento delle lavorazioni ai fini della quantificazione dei SAL:

CATEGORIE CONTABILI OPERE		IMPORTO LAVORI (esclusi Oneri Sicurezza)	INCIDENZA %
OS23 – DEMOLIZIONE DI OPERE – OPERE STRUTTURALI	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	€ 970.854,08	57,914 %
	CONFERIMENTO A DISCARICA	€ 300.784,25	17,943 %
OG1 – EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI – OPERE EDILI	SCAVI E RINTERRI	€ 80.319,32	4,791 %
	MURATURE	€ 74.399,10	4,438 %
	INTONACI E TINTEGGIATURE	€ 11.281,45	0,673 %
	INFISSI	€ 13.548,59	0,808 %
	PAVIMENTI	€ 7.994,39	0,477 %
	SOLAIO CLS E FERRO	€ 9.777,24	0,583 %
	COIBENTAZIONE E SCOSSALINA	€ 4.249,80	0,254 %
	OPERE ESTERNE	€ 18.053,12	1,077 %
OG12 – OPERE ED IMPIANTI DI BONIFICA E PROTEZIONE AMBIENTALE		€ 42.064,50	2,509 %
OS28 - IMPIANTI TERMICI E DI CONDIZIONAMENTO		€ 72.698,00	4,337 %
OS30 - IMPIANTI ELETTRICI		€ 70.352,09	4,197 %

TOTALE IMPORTO LAVORI	€ 1.676.375,93	100,00%
ONERI PER LA SICUREZZA	€ 50.000,00	
TOTALE	€ 1.726.375,93	

Il SAL, ricavato dal registro di contabilità, è rilasciato nelle modalità e nei termini indicati nel contratto e dal presente CSA. A tal fine, il direttore dei lavori accerta senza indugio il raggiungimento delle condizioni contrattuali. In mancanza, lo comunica l'esecutore dei lavori. Contestualmente all'esito positivo dell'accertamento, oppure contestualmente al ricevimento della comunicazione dell'esecutore, il direttore dei lavori adotta il SAL e lo trasmette al RUP.

In caso di difformità tra le valutazioni del direttore dei lavori e quelle dell'esecutore in merito al raggiungimento

delle condizioni contrattuali per l'adozione del SAL, il direttore dei lavori, a seguito di tempestivo contraddittorio con l'esecutore, archivia la comunicazione oppure adotta il SAL e lo trasmette immediatamente al RUP.

I certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo per i lavori sono emessi dal RUP contestualmente all'adozione di ogni SAL e comunque entro un termine non superiore a 7 giorni.

Il RUP rilascia il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo all'esito positivo del collaudo dei lavori e comunque entro un termine non superiore a 7 giorni dall'emissione dei relativi certificati.

Il RUP, previa verifica della regolarità contributiva dell'esecutore e dei subappaltatori, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante, la quale emette l'ordine di acquisto attraverso canale NSO. L'esecutore emette fattura al momento della ricezione dell'ordine NSO. Il pagamento della fattura è effettuato nel termine di 60 giorni decorrenti dalla data del documento fiscale.

Il certificato di pagamento non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666 c. 2 del c.c.

In caso di ritardo nei pagamenti si applicano gli interessi moratori di cui agli artt. 5 e 6 del d.lgs. 231/2002.

Le piattaforme digitali di cui all'art. 25 del codice, assicurano la riconducibilità delle fatture elettroniche agli acconti corrispondenti ai SAL e a tutti i pagamenti dei singoli contratti, garantendo l'interoperabilità con i sistemi centrali di contabilità pubblica. Le predette piattaforme sono integrate con la piattaforma tecnologica per l'interconnessione e l'interoperabilità tra le pubbliche amministrazioni e i prestatori di servizi di pagamento abilitati, prevista dall'art. 5 del codice dell'amministrazione digitale, di cui al d.lgs. 82/2005.

Ai sensi dell'art. 11 c. 6 del codice, in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi 15 giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto.

Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 30 giorni, per cause non dipendenti dall'Appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dal suddetto importo minimo, solo ed esclusivamente nei seguenti casi:

- Sospensione dei lavori al fine della redazione ed approvazione di una perizia di variante o di variante in aumento, di durata superiore a 30 giorni;
- Sospensione dei lavori, a causa dell'abbassamento delle temperature nella stagione tardo autunnale e invernale, di durata superiore a 30 giorni che determina l'impossibilità di eseguire gli stessi a regola d'arte;
- Sospensione dei lavori per un periodo a 30 giorni per altre cause non dipendenti dall'Appaltatore.

La corresponsione degli acconti è altresì sospesa nei seguenti casi, previo riscontro documentale degli inadempimenti rilevati e contestazione scritta degli stessi:

- per mancata attivazione della polizza assicurativa (RC) all'insorgenza di danni arrecati alle opere preesistenti e/o a terzi;
- per mancato adeguamento o insufficienza delle garanzie e coperture assicurative conseguenti a variante o dalla concessione di proroghe;
- per mancata eliminazione delle conseguenze dannose o mancata effettuazione delle misure provvisorie eventualmente disposte dal Direttore dei lavori;
- per mancato rispetto del sollecito del R.U.P. all'effettuazione dell'aggiornamento del Programma dei lavori secondo l'andamento effettivo dei lavori in adempimento al CSA.

Pagamento a saldo dei lavori

Il conto finale dei lavori è redatto ai sensi dell'articolo 14 co. 1 lettera e) e co. 5 del DM 7 marzo 2018 n. 49 dal Direttore dei lavori entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale, e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di collaudo ovvero di regolare esecuzione e alle condizioni di cui al successivo comma.

Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine

perentorio di 30 (trenta) giorni; se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il R.U.P., entro i successivi 60 (sessanta) giorni redige una propria Relazione Finale riservata, con la quale esprime il proprio parere motivato sulla fondatezza delle eventuali domande dell'Appaltatore.

La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui al presente contratto, nulla ostando, è pagata a 30 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, previa presentazione di regolare fattura fiscale ai sensi dell'articolo 185 del D.Lgs. 18 agosto 2000, n. 267.

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del Codice civile.

Fermo restando quanto previsto dal presente contratto, il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'Appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 117, co. 9, del Codice dei Contratti, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:

- un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi;
- efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo;
- la garanzia è prestata mediante presentazione di atto di cauzione o di fideiussione, o nelle forme dell'articolo 106, co. 2, del Codice dei Contratti, da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 106 del D.Lgs. 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del D.Lgs. 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa. La garanzia deve essere conforme allo schema tipo approvato con il decreto ministeriale 16 settembre 2022, n. 193.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del Codice civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati all'accertamento, da parte della Stazione Appaltante prima che il certificato di collaudo o di regolare esecuzione assuma carattere definitivo. Nell'arco di tale periodo l'Appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

L'Appaltatore e il Direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti

Ai sensi dell'articolo 1, co. 3 del D.Lgs. 5 agosto 2015 n. 127, come modificato dall'articolo 1, co. 909 della L. 27 dicembre 2017 n. 205, i pagamenti avverranno previa emissione delle fatture in formato elettronico attraverso il Sistema di Interscambio (SdI) dell'Agenzia delle Entrate, al Codice Univoco Ufficio IPA riferito al committente.

Ogni pagamento è subordinato alla presentazione alla Stazione Appaltante della pertinente fattura fiscale in formato elettronico, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento.

La Stazione Appaltante comunicherà all'Appaltatore se è tenuta o meno all'applicazione del meccanismo della scissione dei pagamenti (cd. split payment) previsto dall'articolo 1, co. 629, lettera b), della legge 23 dicembre 2014, n. 190.

Le fatture dovranno essere intestate alla Stazione Appaltante, e riportare, almeno, i seguenti dati: indirizzo sede legale della Stazione Appaltante, CAP, CF/P.IVA della Stazione Appaltante e dovranno essere corredate dagli estremi del contratto (numero e data), dovranno riportare, oltre alla modalità di pagamento, il CIG, il CUP.

Nella fattura l'Appaltatore, ai fini della contabilità economico patrimoniale, dovrà specificare la competenza temporale, nonché tutti gli elementi utili alla comprensione degli importi unitari e/o totali che hanno condotto all'importo fatturato.

Ai sensi dell'art. 3, comma 4, D.M. 7 dicembre 2018, modificato e integrato dal D.M. 27 dicembre 2019, le fatture relative a prestazioni di servizi dovranno altresì riportare i riferimenti dell'ordine elettronico trasmesso tramite la piattaforma NSO (Nodo Smistamento Ordini).

Nel caso di raggruppamenti temporanei, la fatturazione del corrispettivo deve corrispondere alle quote risultanti dal mandato conferito o dall'atto costitutivo ovvero indicate in sede di stipulazione del contratto. La mancata corrispondenza tra gli importi fatturati e le quote di partecipazione la Stazione Appaltante sospende il pagamento, senza diritto per l'Appaltatore al riconoscimento di interessi o altri indennizzi.

In ottemperanza alla circolare dell'Agenzia delle Entrate principio di diritto n. 17 del 17 Dicembre 2018, in caso di affidamento delle opere ad una RTI, si specifica che la fatturazione da parte dei componenti del RTI e i connessi pagamenti della Stazione Appaltante debbano avvenire pro quota di partecipazione e di lavori eseguiti al suddetto raggruppamento temporaneo, poiché ognuno dei quali conserva la propria autonomia ai fini della gestione, degli adempimenti fiscali e degli oneri sociali, ai sensi anche dell'articolo 68 co. 8 del Codice dei Contratti.

Non si potrà procedere a nessun pagamento, nemmeno parziale, sino alla ricezione della fattura elettronica secondo le specifiche di cui sopra. In caso di fattura irregolare il termine di pagamento verrà sospeso dalla data di contestazione da parte della Stazione Appaltante.

Ogni pagamento è subordinato:

- alla verifica della regolarità del documento fiscale (fattura) emesso dall'Appaltatore;
- all'acquisizione del DURC dell'Appaltatore e di eventuali subappaltatori;
- agli adempimenti di cui alle disposizioni del presente contratto in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti;
- all'ottemperanza alle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
- all'accertamento, da parte della Stazione Appaltante, ai sensi dell'articolo 48-bis del D.P.R. 29 settembre 1973 n. 602, di eventuale inadempienza all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento, per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere, con le modalità di cui al D.M. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio.

Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e di saldo

Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'Esecutore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'Esecutore gli interessi di mora nella misura stabilita dalla vigente normativa.

Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'Esecutore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'Esecutore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'Esecutore gli interessi di mora nella misura stabilita dalla vigente normativa.

È facoltà dell'Esecutore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, ovvero nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il 25% dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato.

Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all' articolo specifico, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.

Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al primo capoverso, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

ART. 5.2 - DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI E CLAUSOLE DI REVISIONE

Il prezzo a base di gara delle opere da realizzare è stato calcolato secondo quanto indicato nel computo metrico estimativo che comprende l'indicazione delle lavorazioni, le relative quantificazioni ed i relativi prezzi unitari.

I prezzi unitari in base ai quali sono pagati i lavori appaltati sono stati computati tenendo conto di risorse umane, attrezzature e prodotti impiegati nella realizzazione dell'opera:

- **risorsa umana:** fattore produttivo lavoro, come attività fisica o intellettuale dell'uomo - manodopera. I costi delle risorse umane sono costituiti dal costo del lavoro determinato annualmente dal Ministero del lavoro e delle politiche sociali sulla base dei valori economici definiti dalla contrattazione collettiva

nazionale tra le organizzazioni sindacali e le organizzazioni dei datori di lavoro comparativamente più rappresentativi, delle norme in materia previdenziale e assistenziale, dei diversi settori merceologici e delle differenti aree territoriali.

- **attrezzatura:** fattore produttivo capitale che include i beni strumentali, le macchine, i mezzi, i noli, i trasporti - noli e trasporti. Si distingue in *nolo a freddo* e *nolo a caldo* in funzione dei costi compresi in esso, secondo le seguenti definizioni:
 - i. **nolo a freddo:** il nolo a freddo del mezzo d'opera o dell'attrezzatura non comprende i costi della manodopera necessaria per il suo impiego, le spese per i materiali di consumo (carburanti, lubrificanti) e della normale manutenzione e le assicurazioni R.C.;
 - ii. **nolo a caldo:** comprende i costi della manodopera necessaria per il suo impiego, le spese per i materiali di consumo (come i carburanti o i lubrificanti), la normale manutenzione e le assicurazioni R.C.;
- **prodotto:** risultato di un'attività produttiva dell'uomo, tecnicamente ed economicamente definita, per estensione anche eventuali materie prime impiegate direttamente nell'attività produttiva delle costruzioni. I costi dei prodotti comprendono gli oneri derivanti all'appaltatore dalla relativa fornitura franco cantiere, incluso il costo del trasporto.

I prezzi medesimi si intendono accettati dall'Appaltatore.

Il costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni viene determinato considerando i prezzi correnti alla data dell'approvazione del progetto, riportati – nell'ordine - nel prezziario della Regione Veneto 2023, prezziario Dei 2° semestre 2023, prezziario Regione Piemonte 2023, prezziario Regione Lombardia 2023, prezziario Regione Friuli Venezia Giulia 2023, altri prezziari predisposti dalle regioni.

ART. 5.3 - CLAUSOLE DI REVISIONE DEI PREZZI

La Stazione appaltante può dar luogo ad una revisione dei prezzi ai sensi dell'art. 60 del d.lgs. 36/2023.

Qualora nel corso dell'esecuzione del contratto d'appalto, i prezzi dei materiali da costruzione subiscano delle variazioni in aumento o in diminuzione, tali da determinare un aumento o una diminuzione dei prezzi unitari utilizzati, l'appaltatore avrà diritto ad un adeguamento compensativo.

Per i contratti relativi ai lavori, nel caso in cui si verificano particolari condizioni di natura oggettiva tali da determinare una variazione del costo dell'opera, in aumento o in diminuzione, superiore al 5% rispetto al prezzo dell'importo complessivo, si dà luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 5% e comunque in misura pari all'80% di detta eccedenza.

La compensazione è determinata considerando gli indici sintetici di costo di costruzione elaborati dall'ISTAT.

ART. 5.4 - PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI

Progettazione esecutiva

Trattandosi di affidamento a corpo, i corrispettivi per la progettazione esecutiva determinati in fase di offerta sono fissi e invariabili e non sono soggetti ad adeguamenti sulla base della variazione del costo dell'opera.

I corrispettivi sono soggetti a variazione solo qualora si palesasse la necessità di sviluppare prestazioni non elencate tra quelle indicate dal calcolo dei corrispettivi posti a base di gara.

In tal caso il nuovo "prezzo" per la progettazione esecutiva è quello risultante dalla differenza tra la parcella posta a base di offerta e la stessa parcella ricalcolata integrandola con le prestazioni aggiuntive, sulla base del valore delle classi e categorie d'opera già indicate nel calcolo dei corrispettivi a base di gara, decurtata dello sconto offerto.

Resta inteso che tali prestazioni saranno riconosciute solo se preventivamente proposte alla Stazione Appaltante e dalla stessa autorizzate.

È soggetta a specifica quantificazione la progettazione esecutiva delle varianti in corso d'opera, da effettuarsi sulla base dello schema di parcella posto a base di gara.

Lavori

Trattandosi di appalto a corpo, vale quanto definito all'art. 5.5 del Capitolato Speciale d'Appalto. Secondo quanto previsto dall'art. 60 del Codice dei contratti, è riconosciuta la revisione prezzi.

Le eventuali variazioni dei lavori in corso d'opera sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui ai prezziari utilizzati per la progettazione definitiva e in vigore al momento della consegna del progetto esecutivo.

Tuttavia, se dovessero comportare categorie di lavorazioni non previste o si dovessero impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si provvederà alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali saranno determinati:

- desumendoli dai prezziari utilizzati per il progetto definitivo;
- ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Ad i nuovi prezzi così stabiliti, verrà applicata la deduzione del ribasso d'asta offerto dall'Appaltatore, così come emergente dal rapporto tra l'importo lordo a base d'asta ed il prezzo netto offerto, sull'importo dei lavori soggetti a ribasso.

Qualora dai calcoli effettuati risultassero maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori, saranno approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

Se l'esecutore non accettasse i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante potrà ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscrivesse riserva negli atti contabili, i prezzi si intenderanno definitivamente accettati.

Per far fronte ai maggiori oneri derivanti dalla revisione prezzi di cui al presente articolo le stazioni appaltanti utilizzano:

- nel limite del 50%, le risorse appositamente accantonate per imprevisti nel quadro economico di ogni intervento, fatte salve le somme relative agli impegni contrattuali già assunti, e le eventuali ulteriori somme a disposizione della medesima stazione appaltante e stanziare annualmente relativamente allo stesso intervento;
- le somme derivanti da ribassi d'asta, se non ne è prevista una diversa destinazione dalle norme vigenti;
- le somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della medesima stazione appaltante e per i quali siano stati eseguiti i relativi collaudi o emessi i certificati di regolare esecuzione, nel rispetto delle procedure contabili della spesa e nei limiti della residua spesa autorizzata disponibile.

ART. 5.5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Contabilizzazione dei lavori a corpo

La valutazione di lavori a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente CSA, e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto, nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie contabili dei lavori, di ciascuna delle quali è contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

Gli oneri per la sicurezza sono valutati a corpo in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci disaggregate, per l'accertamento della regolare esecuzione

delle quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori, e tali documenti non siano stati consegnati al Direttore dei Lavori. Tuttavia, il Direttore dei Lavori, in riferimento al precedente capoverso, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione dell'aliquota di incidenza, in base al principio di proporzionalità e del grado di pregiudizio. In ogni caso, l'importo delle lavorazioni e forniture previste per l'esecuzione delle opere è comprensivo, oltre che di tutti gli oneri previsti dal presente capitolato speciale d'appalto e negli altri documenti costituenti il contratto, delle seguenti prestazioni:

- Per i materiali. Ogni spesa, nessuna esclusa, per forniture, confezioni, trasporti, cali, perdite, sprechi, imposte e tasse, ecc. e ogni prestazione occorrente per darli pronti all'impiego, a piè d'opera o in qualsiasi punto del lavoro;
- Per gli operai ed i mezzi d'opera. Ogni spesa per prestazioni di utensili ed attrezzi, spese accessorie di ogni specie, trasporti, baracche per alloggi, ecc., nonché la spesa per l'illuminazione dei cantieri nel caso di lavoro notturno e le quote per assicurazioni sociali;
- Per i noli. Ogni spesa per dare macchinari e mezzi di lavori a piè d'opera, pronti all'uso con gli accessori e quanto occorre al loro regolare funzionamento ed alla loro manutenzione (carburanti, lubrificanti, pezzi di ricambio, ecc.), nonché l'opera degli operatori e conducenti necessari al loro funzionamento, compresi anche gli oneri di trasporto, sia in andata che in ritorno, dal deposito dell'Appaltatore al luogo di impiego;
- Per i lavori. Tutte le spese per i mezzi d'opera e per assicurazioni di ogni genere; tutte le forniture occorrenti; la lavorazione dei materiali e loro impiego secondo le specificazioni contenute nel Capitolato Speciale d'Appalto; le spese generali; le spese per eventuale occupazione di suolo pubblico o privato, ecc.

Devono inoltre intendersi sempre compresi tutti gli oneri per l'esecuzione dei lavori in presenza di traffico e la conseguente adozione di tutte le misure di sicurezza prescritte, la segnaletica, le opere di protezione ed in genere tutte le spese per opere provvisorie, nessuna esclusa; carichi, trasporti, scarichi e quanto occorre per dare i lavori compiuti a perfetta regola d'arte.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Contabilizzazione dei lavori a misura

Se in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori e per tali variazioni ricorrono le condizioni di cui all'articolo 43, co. 9, del Regolamento, per cui risulti eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non è possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate "a misura". Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.

Nei casi di cui al primo capoverso, se le variazioni non sono valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi secondo quanto indicato all'articolo 5.4, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".

Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla D.LL..

Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato e previsti negli atti delle eventuali perizie di variante.

La contabilizzazione delle opere e delle forniture è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti di cui all'articolo 5.4.

Gli oneri per la sicurezza sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, non scontati, con le relative quantità. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione.

Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci disaggregate, per l'accertamento della regolare esecuzione delle quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori e tali documenti non siano stati consegnati alla D.LL.. Tuttavia, la D.LL., sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione dell'aliquota di incidenza, in base al principio di proporzionalità e del grado di pregiudizio. La predetta riserva riguarda tutte le opere impiantistiche.

Contabilità dei lavori e valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

Non sono valutati i manufatti e i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla D.LL..

Eccezioni e riserve dell'esecutore sul registro di contabilità

Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.

Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.

Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.

Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui al secondo capoverso, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopra indicati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie.

In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate vengano portate in detrazione le partite provvisorie.

La gestione delle riserve da parte del Direttore dei Lavori di esecuzione è attuata secondo quanto disposto dall'art. 21 del D.M. n. 49/2018.

Forma e contenuto delle riserve

L'esecutore, è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute.

La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

La gestione delle riserve da parte del Direttore dei Lavori di esecuzione è attuata secondo quanto disposto dall'art. 21 del D.M. n. 49/2018.

CAPITOLO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

ART. 6.1 - GARANZIE DEFINITIVE

Contestualmente alla stipula del Contratto, l'Aggiudicatario è tenuto a presentare la garanzia e le polizze assicurative, per l'esatto adempimento di tutte le obbligazioni derivanti dall'esecuzione del Contratto medesimo. Ai sensi dell'art. 53 comma 4 D.lgs. 36/2023, la garanzia definitiva sarà pari al 5% dell'importo contrattuale da presentare prima della stipula del contratto costituita conformemente alle disposizioni di cui all'art. 117, sotto forma di cauzione o fideiussione, con le modalità di cui all'art. 106 del D. Lgs 36/2023. Non si applicano né gli aumenti né le riduzioni previsti per le procedure sopra soglia - Parere MIT 13/07/2023 n. 2129. La polizza deve avere durata fino alla data di rilascio del certificato di collaudo o di regolare esecuzione.

La garanzia deve essere conforme allo schema tipo approvato con il decreto ministeriale 16 settembre 2022, n. 193.

La garanzia potrà esser utilizzata per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori, nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere. L'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione Appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'Appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria. Costituisce inadempimento contrattuale rilevante, anche ai fini dello svincolo progressivo e sul saldo di cui al successivo capoverso, la mancanza della regolarità retributiva e contributiva dell'Appaltatore e dei suoi subappaltatori desumibili dal DURC e/o da analoghe attestazioni rilasciate dagli istituti previdenziali.

Qualora la garanzia sia prestata con fideiussione con contratto formato e sottoscritto con modalità telematica, essa è sottoscritta digitalmente sia dal fideiussore che dall'Appaltatore.

Qualora il fideiussore rilasci copia del contratto con le modalità stabilite dall'articolo 23, co. 2-bis del D.Lgs. 7 marzo 2005, n. 82 (Codice dell'amministrazione digitale), sarà cura dell'Appaltatore fornire, via PEC, il contratto munito di entrambe le firme digitali.

Lo svincolo della fideiussione avviene nella misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare della Stazione Appaltante, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'Appaltatore, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

La garanzia per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente solo dopo l'approvazione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione, o comunque non prima di dodici mesi dalla data di ultimazione dei servizi risultante dal relativo certificato e fermo restando, altresì, che tale termine resta sospeso in presenza di una causa impeditiva dello svincolo imputabile all'Appaltatore. Lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.

La Stazione Appaltante ha il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e ha il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere. La Stazione Appaltante può incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

La Stazione Appaltante richiede all'Appaltatore la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sugli acconti da corrispondere all'Appaltatore. In caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima

garanzia può essere ridotta in caso di diminuzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

Ai sensi dell'articolo 106 co. 13 del Codice dei Contratti, in caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fidejussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

La mancata costituzione della garanzia di cui all'articolo 106, co. 1, del Codice dei Contratti determina la decadenza dell'affidamento.

ART. 6.2 - OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'APPALTATORE

Obblighi assicurativi relativi alla progettazione

L'Aggiudicatario, contestualmente alla sottoscrizione del Contratto, dovrà produrre una polizza di responsabilità civile professionale, di cui all'art. 5 del D.P.R. 7 agosto 2012, n. 137. Qualora l'appaltatore sia una società, trasmette la polizza di assicurazione di cui all'art. 1, comma 148 della legge 4 agosto 2017 n. 124. La polizza delle associazioni di professionisti prevede espressamente la copertura assicurativa anche degli associati e dei consulenti. Il soggetto incaricato della progettazione, contestualmente alla sottoscrizione del Contratto, dovrà produrre una polizza di responsabilità civile professionale, rilasciata da una compagnia di assicurazioni autorizzata all'esercizio del ramo "responsabilità civile generale" nel territorio dell'Unione Europea, con specifico riferimento ai lavori cui afferisce la progettazione con un massimale garantito non inferiore al 10% dell'importo dei lavori del Contratto, con il limite di € 1.000.000,00.

La mancata presentazione della polizza così come richiesta determinerà la decadenza dall'incarico e autorizzerà la sostituzione dell'Aggiudicatario.

La polizza decorrerà dalla data di inizio dei lavori e avrà termine alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.

La polizza dovrà inoltre coprire anche i rischi derivanti da errori od omissioni nella redazione della prestazione che possano determinare a carico della Stazione Appaltante nuove spese e/o maggiori costi. In caso di errori od omissioni progettuali, la Stazione Appaltante potrà richiedere all'Appaltatore di rivisitare la progettazione, senza ulteriori costi ed oneri, a scomuto parziale o totale degli indennizzi garantiti dalla polizza assicurativa. In caso di raggruppamento, la copertura assicurativa contro i rischi professionali dovrà essere soddisfatta dal raggruppamento nel complesso e, più specificamente, dovrà essere presentata un'unica polizza da parte della mandataria per il massimale indicato, con copertura estesa a tutti gli operatori del raggruppamento.

La polizza deve altresì coprire i danni causati da collaboratori, dipendenti e tirocinanti.

Obblighi assicurativi relativi ai lavori

Ai sensi dell'articolo 117, co. 10, del Codice dei Contratti l'Appaltatore dovrà produrre, contestualmente alla sottoscrizione del Contratto, una polizza assicurativa che copra i danni causati dal danneggiamento o dalla distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

La polizza assicurativa dovrà essere prestata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 106 del D.Lgs. 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del D.Lgs. 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.

Tale polizza dovrà essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e presentata alla Stazione Appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori, risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione Appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi.

Tale polizza dovrà prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del Contratto, così distinta:

- partita 1) per le opere oggetto del contratto: importo del contratto stesso;

- partita 2) per le opere preesistenti: importo del contratto stesso;
- partita 3) per demolizioni e sgomberi: 15% dell'importo contrattuale;

La suddetta polizza dovrà coprire anche la responsabilità civile per i danni eventualmente causati a terzi nell'esecuzione dell'appalto, per un massimale pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000,00 euro ed un massimo di 5.000.000,00 euro.

La polizza dovrà espressamente prevedere che tra i terzi assicurati devono essere ricompresi tutti i soggetti che a qualsiasi titolo e/o veste partecipino o presenzino al servizio, indipendentemente dalla natura del loro rapporto con l'Appaltatore, tra i quali rientrano, in via meramente esemplificativa e non esaustiva:

- il D.LL., il RUP, gli amministratori, tutti i dirigenti, il personale dipendente, i preposti, il personale e i consulenti della Stazione Appaltante e chiunque, a qualsiasi titolo, intrattenga rapporti con i suddetti organi;
- tutto il personale dipendente dall'Appaltatore, per le lesioni corporali da questo subite in occasione di servizio;
- i titolari ed i dipendenti di eventuali subappaltatori, di tutte le Ditte e/o Imprese che partecipino, anche occasionalmente, all'esecuzione, nonché delle Ditte fornitrici;
- il pubblico e chiunque intrattenga rapporti con la Stazione Appaltante.

Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia:

- in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione Appaltante;
- in relazione all'assicurazione di responsabilità civile, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione Appaltante.

La polizza dell'Appaltatore copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici.

Se l'Appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio, giusto il regime delle responsabilità solidale, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.

Qualora sia previsto un periodo di garanzia, le garanzie suddette, limitatamente alle opere oggetto del contratto, per l'intero importo, sono estese fino a 24 (ventiquattro) mesi dopo la data dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione, a tale scopo:

- l'estensione deve risultare dalla polizza assicurativa;
- l'assicurazione copre i danni dovuti a causa risalente al periodo di esecuzione o dovuti a fatto dell'Appaltatore nelle operazioni di manutenzione previste tra gli obblighi del contratto d'appalto;
- restano ferme le altre condizioni suddette.

La polizza si estende oltre che all'ipotesi di colpa grave dell'Appaltatore anche al caso di colpa lieve dell'Appaltatore stesso, e deve portare la dichiarazione di vincolo a favore della Stazione Appaltante. L'Appaltatore è tenuto allo scrupoloso rispetto di tutte le condizioni espresse dalla polizza ed a provvedere tempestivamente a tutti gli adempimenti dalle medesime richiesti per conseguire l'operatività in ogni circostanza.

In caso di sinistro l'Appaltatore dei lavori ha l'obbligo di provvedere al reintegro delle somme assicurate.

In caso di proroga o di aggiornamento della somma assicurata l'Appaltatore dei lavori dovrà trasmettere alla Stazione Appaltante l'aggiornamento corrispondente della polizza.

Nel caso in cui le prestazioni abbiano durata superiore ad un anno, dovrà consegnare ogni anno alla Stazione Appaltante copia dei certificati di assicurazione attestanti il pagamento dei premi relativi al periodo di validità della polizza.

Nel caso in cui nel corso dell'esecuzione dei lavori si verificano sinistri alle persone o danni alle proprietà, il direttore dei lavori compila una relazione nella quale descrive il fatto e le presumibili cause e adotta gli opportuni provvedimenti finalizzati a ridurre le conseguenze dannose.

In ogni caso, restano a carico dell'Appaltatore:

- tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto;
- l'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti.

L'Appaltatore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.

Nel caso di danni causati da forza maggiore l'Appaltatore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto all'indennizzo.

Al fine di determinare l'eventuale indennizzo al quale può avere diritto l'Appaltatore, spetta al direttore dei lavori redigere processo verbale alla presenza di quest'ultimo, accertando:

- lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- le cause dei danni, precisando l'eventuale caso fortuito o di forza maggiore;
- l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile, ivi compresa l'ipotesi di erronea esecuzione del progetto da parte dell'Appaltatore;
- l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
- l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'Appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

CAPITOLO 7 - DISPOSIZIONI IN MERITO ALLA SICUREZZA

ART. 7.1 - NORME DI SICUREZZA GENERALI E SICUREZZA NEL CANTIERE

Ai sensi dell'articolo 90, co. 9, e dell'allegato XVII al D.Lgs. n. 81/2008, l'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione Appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di tale termine, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:

- a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
- b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
- c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
- d) i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC;
- e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, co. 1, lett. a), e 28, co. 1, 1- bis, 2 e 3, del D.Lgs. n. 81/2008;
- f) Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, co. 5, primo periodo, del D.Lgs. n. 81/2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
- g) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del D.Lgs. n. 81/2008.

Entro gli stessi termini di cui al 1° capoverso, l'Appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione:

- a) il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del D.Lgs. n. 81/2008 e del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del D.Lgs. n. 81/2008;
- b) l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento, con le eventuali richieste di adeguamento;
- c) il piano operativo di sicurezza di ciascun soggetto operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento.

Gli adempimenti di cui ai capoversi precedenti devono essere assolti:

- dall'Appaltatore, comunque esso sia organizzato, nonché, tramite questo o i relativi componenti, dai subappaltatori;
- dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
- dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
- da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'Appaltatore è un raggruppamento temporaneo; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, co. 1, lettera i), del D.Lgs. n. 81 del 2008 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
- da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'Appaltatore è un consorzio ordinario; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, co. 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
- dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

Fermo restando quanto per l'applicazione dei Piani operativi di sicurezza, l'Appaltatore comunica alla Stazione Appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del D.Lgs. n. 81 del 2008.

L'Appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai capoversi che precedono, anche nel corso dei lavori

ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

ART. 7.2 - NORME DI SICUREZZA GENERALI E SICUREZZA NEL CANTIERE

Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, co. 1, del D.Lgs. n. 81/2008, l'Appaltatore è obbligato:

- a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del D.Lgs. n. 81/ 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
- b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del D.Lgs. n. 81/2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
- c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
- d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al primo capoverso.

L'Appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente regolamento locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al presente articolo.

L'Appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

L'Appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio incident and injury free.

L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito in materia di sicurezza del presente capitolato.

In caso d'urgenza, l'Appaltatore ha obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica e/o l'incolumità dei lavoratori presenti, avvertendo nel contempo la Direzione Lavori ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione.

In ogni caso l'Appaltatore non avrà diritto a compensi aggiuntivi oltre ai prezzi di contratto, qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori.

L'Appaltatore resta unico responsabile, sia civilmente che penalmente, dei danni e degli incidenti che eventualmente fossero cagionati agli operatori e a terzi nel caso di non rispetto delle disposizioni soprariportate.

L'Appaltatore e ogni impresa che parteciperà, sotto ogni forma, all'esecuzione dei lavori, si potranno avvalere del supporto tecnico gratuito dei Comitati Paritetici Territoriali (CPT) per la consulenza sui temi della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

Tutti i lavoratori dipendenti delle imprese operanti nel cantiere devono avere svolto la formazione d'ingresso in materia di sicurezza sul lavoro, così come contrattualmente prevista e attestata dagli Enti Bilaterali territoriali. La violazione di tale obbligo determina l'impossibilità per i lavoratori di accedere ed operare nel cantiere.

ART. 7.3 - PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento – predisposto dal Coordinatore per la Sicurezza in Progettazione – è allegato al progetto definitivo posto a base di gara. L'appaltatore aggiornerà lo stesso apportando le eventuali modifiche necessarie, che andranno – ove richiesto dal RUP – opportunamente motivate.

L'Appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento, redatto dal Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione.

L'obbligo è esteso alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute e alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dallo stesso CSE. I nominativi dell'eventuale CSP e del CSE sono comunicati alle imprese esecutrici e indicati nel cartello di cantiere a cura della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione Appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'Appaltatore è tenuto a curare il coordinamento

di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe alla mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto. Ai sensi dell'articolo 119, co. 12, ultimo periodo del Codice dei Contratti, l'Appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

ART. 7.4 - MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

L'Esecutore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:

- a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
- b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

L'Esecutore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'Esecutore.

Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Esecutore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronunci le proposte si intendono accolte.

Nei casi di cui al primo capoverso lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

Nei casi di cui al primo capoverso lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'Esecutore, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

ART. 7.5 - PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, in caso di consegna d'urgenza, entro 10 giorni dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà presentare al CSE (ai sensi dell'articolo 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al progetto. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 89, co. 1, lett. h), del D.Lgs. n. 81/2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del D.Lgs. n. 81/2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni. Se questo obbligo non viene rispettato la Stazione Appaltante diffida l'Appaltatore a ottemperare entro un termine massimo di trenta giorni, trascorso inutilmente il quale non si procede alla stipula del Contratto ovvero se già intervenuta si procede alla risoluzione. L'Appaltatore ha l'obbligo di indicare, all'atto della consegna del piano operativo di sicurezza, il direttore tecnico del cantiere responsabile del rispetto del piano.

L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza (POS), in riferimento al cantiere, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla Stazione Appaltante, per il tramite dell'Appaltatore, prima

dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

Ai sensi dell'articolo 119, co. 15 del Codice dei Contratti, l'Appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti

nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese, tale obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore e per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il piano di sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. È compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che gli concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

Ai sensi dell'articolo 96, co. 1-bis, del D.Lgs. n. 81/2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato D.Lgs. n. 81/2008.

Il piano operativo di sicurezza, fermi restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni, deve avere in ogni caso i contenuti minimi previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014); esso costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in cui si colloca l'appalto, nonché:

- di essere a conoscenza del committente in quanto coincidente con la Stazione Appaltante;
- di essere a conoscenza del nominativo del Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'articolo 89 D.Lgs. n. 81/2008) eventualmente coincidente con il Responsabile Unico del procedimento;
- che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'articolo 90 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- di essere a conoscenza del nominativo del Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione;
- di essere a conoscenza del nominativo del Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani di sicurezza da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto

CAPITOLO 8 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

ART. 8.1 - SUBAPPALTO

Il subappalto è ammesso nel rispetto delle condizioni stabilite nel presente documento ed in conformità a quanto previsto dall'articolo 119 del Codice dei Contratti.

I documenti di gara e contrattuali indicano le prestazioni o le lavorazioni oggetto del Contratto da eseguire a cura dell'Appaltatore in ragione delle specifiche caratteristiche dell'appalto, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare, per rafforzare il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro e per garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori ovvero per prevenire il rischio di infiltrazioni criminali, a meno che i subappaltatori siano iscritti nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori di cui al comma 52 dell'articolo 1 della legge 6 novembre 2012, n. 190, ovvero nell'Anagrafe.

Il subappalto è ammesso, previa autorizzazione della Stazione Appaltante, su istanza dell'Appaltatore debitamente documentata in conformità a quanto previsto nel presente CSA e in ogni caso nel rispetto della normativa vigente.

L'affidamento in subappalto è consentito, previa autorizzazione della Stazione Appaltante, subordinata all'acquisizione del DURC dell'Appaltatore e del DURC del subappaltatore, alle condizioni di cui all'art. 119 commi 4 e 5 del Codice dei Contratti.

La richiesta dovrà quindi essere corredata da:

- Durc dell'appaltatore e Durc del subappaltatore comprensivo di verifica della congruità della manodopera per lo specifico contratto;
- una o più dichiarazioni del subappaltatore attestante il possesso dei medesimi requisiti di onorabilità e affidabilità previsti dal Capo II del Titolo IV della Parte V del Codice dei contratti;
- contratto di subappalto, in originale o copia autentica corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivanti dagli atti del contratto affidato ai sensi dell'art. 119 comma 5 del Codice dei Contratti; tale contratto di subappalto sarà eventualmente sottoposto a condizione risolutiva, nel caso in cui, all'atto della consegna alla Stazione Appaltante, il contratto di appalto non fosse ancora stato sottoscritto; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
 - l'inserimento delle clausole ai sensi dell'articolo 3, co. 1 e 9, della Legge 13 agosto 2010, n. 136;
 - l'individuazione delle prestazioni affidate con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione delle prestazioni;
 - l'importo del costo della manodopera (comprensivo degli oneri previdenziali) ai sensi dell'articolo 119, co. 12, del Codice dei Contratti.
- dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del Codice Civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
- documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto;
- documentazione attestante l'avvenuta denuncia agli enti previdenziali, assicurativi e antinfortunistici
- copia del Piano Operativo della sicurezza

Vale il silenzio assenso ai sensi dell'art. 119 comma 16 del Codice dei Contratti.

In caso di sub-contratti o sub-affidamenti che non sono subappalti ai sensi dell'articolo 119, co. 3, del Codice dei Contratti, stipulati per l'esecuzione dell'Appalto, devono essere comunicati al RUP prima dell'inizio della prestazione, dettagliando specificamente:

- il nome del sub-contraente;
- l'importo del sub-contratto;
- l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati;
- eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

L'Appaltatore è, altresì, obbligato a comunicare alla Stazione Appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

L'Appaltatore è, inoltre, tenuto a presentare alla Stazione Appaltante la seguente documentazione:

- dichiarazione del sub-contraente attestante la conformità delle attrezzature utilizzate;
- elenco del personale autorizzato;
- dichiarazione attestante il rispetto della normativa in materia di sicurezza e salute dei lavoratori;
- dichiarazione del sub-contraente, in ottemperanza agli obblighi di tracciabilità previsti dall'articolo 3 della Legge 13 agosto 2010, n. 136.

Per l'iter di autorizzazione e i temi di rilascio si rimanda al Codice dei Contratti art. 119.

Ai sensi dell'articolo 119, co. 12, del Codice dei Contratti, il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, deve garantire gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e riconoscere ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto ovvero riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale.

L'affidamento di lavori in subappalto comporta i seguenti obblighi:

- se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al D.Lgs. n. 81/2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione Appaltante, per il tramite della D.LL. e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
- nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
- le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'Appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

I servizi affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto; pertanto, il subappaltatore non può subappaltare a sua volta le prestazioni.

In caso di inadempimento dell'Appaltatore agli obblighi di cui ai commi precedenti, la Stazione Appaltante può risolvere il contratto principale, salvo il diritto al risarcimento del danno.

Se l'Appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del D.Lgs. n. 276/2003 (distacco di manodopera) dovrà trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:

- di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);
- di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati;
- che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.

La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra.

Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in capo al soggetto distaccante il possesso dei medesimi requisiti di onorabilità e affidabilità previsti dal Capo II del Titolo IV della Parte V del Codice dei contratti dei Contratti. La Stazione Appaltante, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco se in sede di verifica non sussistono i requisiti di cui sopra.

La Stazione Appaltante verifica che nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i sub-contraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate ai servizi, sia inserita, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari ai sensi della Legge 13 agosto 2010, n. 136.

Con riferimento alle prestazioni affidate in subappalto, il D.LL. svolge le seguenti funzioni:

- verifica la presenza sul luogo dell'esecuzione del contratto delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla Stazione Appaltante ai sensi dell'articolo 119 del Codice dei Contratti;
- controlla che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidate, nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato;
- registra le contestazioni dell'esecutore sulla regolarità delle prestazioni eseguite dal subappaltatore e, ai fini della sospensione dei pagamenti all'esecutore, determina la misura della quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione;
- provvede, senza indugio e comunque entro le ventiquattro ore, alla segnalazione al RUP dell'inosservanza, da parte dell'esecutore, delle disposizioni di cui all'articolo 119 del Codice dei Contratti.

Qualora il Contratto contempli categorie di lavori diverse da quelle per le quali l'operatore economico si era qualificato ai fini dell'aggiudicazione, è ammesso il ricorso all'istituto del subappalto necessario.

Si applicano ai subappaltatori, subcontraenti e a tutta la filiera di imprese dell'Appaltatore le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi (C.A.M.) di cui al D.M. 11 gennaio 2017 emanato dal Ministero della Transizione Ecologica.

Al fine di rafforzare il controllo delle attività di cantiere e così prevenire il rischio di infiltrazioni criminali, i subappaltatori dovranno essere iscritti nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori di cui al comma 52 dell'articolo 1 della legge 6 novembre 2012, n. 190, ovvero nell'anagrafe antimafia degli esecutori istituita dall'articolo 30 del decreto-legge 17 ottobre 2016, n. 189, convertito, con modificazioni, dalla legge 15 dicembre 2016, n. 229.

ART. 8.2 - RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO

L'Appaltatore e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della Stazione Appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto.

L'Appaltatore in ogni caso solleva la Stazione Appaltante da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione dei lavori subappaltati. L'Appaltatore si obbliga a manlevare e tenere indenne l'amministrazione da qualsivoglia pretesa di terzi per fatti e colpe imputabili al subappaltatore.

L'appaltatore corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la Stazione Appaltante, sentito il DL e Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione.

L'appaltatore è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

L'Appaltatore si obbliga a risolvere tempestivamente i contratti di subappalto, qualora durante l'esecuzione degli stessi, vengano accertati dalla Stazione Appaltante inadempimenti delle imprese subappaltatrici di rilevanza tale da giustificare la risoluzione, avuto riguardo all'interesse della Stazione Appaltante; in tal caso l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun indennizzo da parte della Stazione Appaltante né al differimento dei termini di esecuzione del contratto.

Il D.LL. e il RUP provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.

Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione Appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'Appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della L. 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla L. 28 giugno 1995, n. 246.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di ordine generale di cui all'articolo 94 e 95 del Codice dei Contratti.

L'Appaltatore dovrà curare e garantire il coordinamento di tutti i subappaltatori, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe alla mandataria.

ART. 8.3 - PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI

Ad eccezione dei casi di cui all'articolo 119, co.11 del Codice dei Contratti, la Stazione Appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori, in relazione alle somme ad essi dovute per le prestazioni effettuate.

In ogni caso, l'Appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione Appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori, con l'indicazione della parte dei servizi effettivamente eseguiti dai subappaltatori e i relativi importi, pena la sospensione dei successivi pagamenti.

La stessa disciplina si applica in relazione alle somme dovute agli esecutori in subcontratto le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento dell'esecuzione.

Gli eventuali pagamenti effettuati direttamente dalla Stazione Appaltante al subappaltatore sono subordinati all'acquisizione del DURC dell'Appaltatore e del subappaltatore e all'ottemperanza alle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti stabiliti dal presente CSA.

Se l'Appaltatore non provvede agli adempimenti di cui al comma 2, la Stazione Appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che perdura l'inadempimento.

L'Appaltatore sarà responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi dovuti al personale dipendente del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276. Il pagamento diretto dei subappaltatori effettuato da parte della Stazione Appaltante nei casi di cui all'articolo 119, co. 11, del Codice dei Contratti esonera l'Appaltatore dalla predetta responsabilità solidale.

L'Appaltatore è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'Appaltatore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal DURC, si applicheranno le disposizioni di cui all'articolo 11 del Codice dei Contratti.

Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al comma precedente, il RUP inoltrerà le richieste e delle contestazioni alla Direzione Provinciale del Lavoro per i necessari accertamenti.

La Stazione Appaltante può opporre al subappaltatore le eccezioni al pagamento costituite dall'assenza di una o più d'una delle condizioni di cui al presente articolo, nonché l'esistenza di contenzioso formale dal quale risulti che il credito del subappaltatore non è assistito

CAPITOLO 9 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

ART. 9.1 - ACCORDO BONARIO

Trova applicazione l'art. 210 del Codice dei Contratti.

ART. 9.2 - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE-TRANSAZIONE-GIUDICE ORDINARIO

Qualora non si ricorra all'accordo bonario, le controversie, di qualsiasi natura e specie, derivanti dall'esecuzione del presente contratto saranno devolute alla competenza esclusiva del Giudice Ordinario, secondo quanto previsto dall'articolo 25 Codice di procedura Civile.

Qualora la controversia dovesse sorgere durante l'esecuzione del contratto, l'Aggiudicatario sarà comunque tenuto a proseguire nell'esecuzione del servizio, senza poter in alcun modo sospendere o ritardare l'esecuzione dell'appalto stesso.

Nei casi in cui le controversie non siano risolte e si ricorra al Giudice ordinario il foro competente è quello di Vicenza.

ART. 9.3 - CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA

L'Appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

- nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, ai lavoratori dipendenti impiegati a qualunque titolo nel cantiere, nella realizzazione di opere edili ed affini, si applica il contratto collettivo nazionale di lavoro del settore edilizia stipulato dalle organizzazioni comparativamente più rappresentative sul piano nazionale (nonché la derivante e conseguente contrattazione di livello provinciale, regionale e/o territoriale), salvo casi di comprovata attività non riconducibile al settore delle costruzioni; i suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
- è responsabile in rapporto alla Stazione Appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante;
- è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all'Appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della L. n. 112/2008 convertito con legge agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'Appaltatore o del subappaltatore autorizzato.

Ai sensi dell'articolo 36-bis, commi 3, 4 e 5, del D.L. 4 luglio 2006, n. 223, convertito in legge 4 agosto 2006, n. 248, e ai sensi degli articoli 18, co. 1, lett. u), 20, co. 3 e 26, co. 8, del D.Lgs. n. 81/2008 nonché dell'articolo 5, co. 1, primo periodo, della L. n. 136/2010, l'Appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'Appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.

Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'Appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, co. 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.

I datori di lavoro con meno di dieci dipendenti possono assolvere all'obbligo predetto mediante annotazione, su apposito registro di cantiere vidimato dalla Direzione provinciale del lavoro territorialmente competente da tenersi sul luogo di lavoro, degli estremi del personale giornalmente impiegato nei lavori. Ai fini dell'annotazione, nel computo delle unità lavorative si tiene conto di tutti i lavoratori impiegati a prescindere dalla tipologia dei rapporti di lavoro instaurati, ivi compresi quelli autonomi per i quali si applicano le disposizioni di cui al capoverso precedente.

La violazione degli obblighi di cui ai capoversi che precedono comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del D.Lgs. 23 aprile 2004, n. 124

Ai sensi dell'articolo 11, co. 6, del Codice dei Contratti, in caso di inadempienza contributiva risultante dal DURC relativo a personale dipendente dell'Appaltatore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subcontratti, impiegato nell'esecuzione del contratto, la Stazione Appaltante trattiene dai pagamenti l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del saldo, dopo l'approvazione da parte della Stazione Appaltante del certificato di collaudo, previo rilascio del DURC.

ART. 9.4 - DOCUMENTO UNICO DI REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA (DURC)

La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di verifica di conformità o di regolare esecuzione, sono subordinati all'acquisizione del DURC dell'Appaltatore, o di equivalente certificato rilasciato dagli Enti preposti in caso per la natura giuridica dell'Appaltatore non sia previsto il rilascio del DURC.

Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione Appaltante.

Ai sensi dell'articolo 31, commi 4 e 5, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, convertito dalla legge 9 agosto 2013, n. 98, dopo la stipula del contratto il DURC è acquisito ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento dell'anticipazione, delle rate di acconto e per il certificato di verifica di conformità o di regolare esecuzione. Per il pagamento del saldo finale è in ogni caso necessaria l'acquisizione di un nuovo DURC.

Ai sensi dell'articolo 11, co. 6 del Codice dei Contratti e dell'articolo 31, co. 3 del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, convertito dalla legge 9 agosto 2013, n. 98, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione Appaltante:

- chiede tempestivamente ai competenti enti previdenziali e assicurativi la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
- trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sulle rate di acconto e sulla rata di saldo;
- corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'Appaltatore e dei subappaltatori;
- provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.

Nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione Appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione Appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

ART. 9.5 - DURC ATTESTAZIONE DI CONGRUITÀ DELL'INCIDENZA DELLA MANODOPERA

Si applica quanto previsto dal DM 143/2021, in merito alla congruità dell'incidenza della manodopera sull'opera complessiva.

ART. 9.6 - CONFORMITA' AGLI STANDARD SOCIALI

L'Appaltatore deve sottoscrivere, prima della stipula del contratto, la «Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi», in conformità all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che costituisce parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto.

I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite.

Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione Appaltante, della conformità ai predetti standard, gli standard, l'Appaltatore è tenuto a:

- informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che la Stazione Appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
- fornire, su richiesta della Stazione Appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
- accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte dalla Stazione Appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione Appaltante;
- intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione Appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione Appaltante, una violazione contrattuale inerente alla non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
- dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione Appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.

Per le finalità di monitoraggio di cui al secondo capoverso la Stazione Appaltante può chiedere all'Appaltatore la compilazione dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.

La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

CAPITOLO 10 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

ART. 10.1 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo PEC alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta. L'Appaltatore è tenuto, inoltre, a fornire tutto il materiale informativo a documentazione dell'esecuzione dell'intervento con descrizione particolareggiata dei lavori eseguiti nonché le relative certificazioni di conformità. Tale materiale potrà anche essere utilizzato a scopi divulgativi dalla Stazione Appaltante.

Conformemente all'articolo 12 del D.M. 49/2018, a fronte della comunicazione scritta dell'Appaltatore di intervenuta ultimazione dei lavori, il Direttore dei Lavori effettuati i necessari accertamenti in contraddittorio, elabora tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al R.U.P., che ne rilascia copia conforme all'Appaltatore; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il Direttore dei Lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

Ai sensi dell'articolo 115, co. 10 del Codice dei Contratti, entro lo stesso termine è redatto l'aggiornamento del piano di manutenzione. Al termine dei lavori è altresì redatto un consuntivo scientifico a cura del Direttore dei Lavori in caso di beni del patrimonio culturale.

In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'Appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla D.LL., fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione Appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

Nel certificato di ultimazione rilasciato all'Appaltatore il Direttore dei Lavori può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, dallo stesso accertate come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

In ogni caso, alla data di scadenza prevista dal contratto, il Direttore dei Lavori redige in contraddittorio con l'Appaltatore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori, anche ai fini dell'applicazione delle penali previste nel contratto per il caso di ritardata esecuzione.

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo o del certificato di regolare esecuzione da parte della Stazione Appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente CSA.

La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla D.LL. ai sensi dei capoversi precedenti.

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, l'approvazione del certificato di regolare esecuzione/collaudo, la manutenzione delle stesse resta a carico dell'Appaltatore che la eseguirà nel rispetto delle norme di legge, seguendo le eventuali prescrizioni fissate dalla Stazione Appaltante, restando a suo carico ogni responsabilità sia civile che penale.

Per il periodo intercorrente tra l'esecuzione e l'approvazione del collaudo e salve le maggiori responsabilità sancite all'articolo 1669 del Codice Civile, l'Appaltatore è garante delle opere e delle forniture eseguite, restando a suo esclusivo carico le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

L'Appaltatore deve eseguire la manutenzione delle opere con tempestività e cautela, provvedendo, di volta in volta, alle riparazioni necessarie, senza che occorran particolari inviti da parte della D.LL.. Nel caso in cui

l'Appaltatore non provveda nei termini prescritti dalla D.LL. con invito scritto, si procederà d'ufficio e la spesa, maggiorata del 10% per spese generali, sarà addebitata all'Appaltatore stesso.

Gli ammaloramenti o i dissesti delle opere oggetto dell'appalto, che si verificassero per fatto estraneo all'Appaltatore, nel periodo compreso tra l'ultimazione dei lavori e la redazione del collaudo, devono essere notificati alla Stazione Appaltante entro 5 (cinque) giorni dalla data dell'evento. L'Appaltatore è comunque tenuto a provvedere tempestivamente alle riparazioni ed i relativi lavori verranno contabilizzati applicando i Prezzi di Elenco.

Non può ritenersi verificata l'ultimazione dei lavori se l'Appaltatore non ha consegnato alla D.LL. le certificazioni e i collaudi tecnici specifici, dovuti da esso stesso o dai suoi fornitori o installatori. La D.LL. non può redigere il certificato di ultimazione e, se redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini di cui al comma 1, né i termini per il pagamento della rata di saldo di cui al presente CSA.

ART. 10.2 - TERMINI PER IL COLLAUDO O PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE

Ai sensi dell'Allegato II.14 artt. 28 e 38 del Codice dei Contratti, il certificato di collaudo è sostituito dal certificato di regolare esecuzione, ed è rilasciato dal direttore dei lavori.

Il certificato di regolare esecuzione deve essere emesso entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

Il collaudo statico verrà effettuato entro il termine di sei mesi dall'ultimazione dei lavori accertata dal certificato del Direttore dei lavori. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione Appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente CSA o nel contratto. A cura e spese dell'Appaltatore sono messi a disposizione della D.LL. o dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo. Rimane a cura e carico dell'Appaltatore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'Appaltatore non ottemperi a siffatti obblighi, la D.LL. o l'organo di collaudo dispone che sia provveduto d'ufficio, in danno all'Appaltatore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'Appaltatore.

Nel caso di difetti o mancanze riscontrate nei lavori all'atto della visita di collaudo, l'Appaltatore è tenuto ad eseguire i lavori di riparazione o di completamento ad esso prescritti dal collaudatore nei termini stabiliti dal medesimo. Il certificato di collaudo o di regolare esecuzione non potrà essere rilasciato prima che l'Appaltatore abbia accuratamente riparato, sostituito o completato quanto indicato dal collaudatore. Il periodo necessario alla predetta operazione non potrà essere considerato ai fini del calcolo di eventuali interessi per il ritardato pagamento. Sono ad esclusivo carico dell'Appaltatore le spese di visita del personale della Stazione Appaltante per accertare la intervenuta eliminazione delle mancanze riscontrate dalla D.LL. e dall'organo di collaudo ovvero per le ulteriori operazioni di collaudo rese necessarie dai difetti o dalle stesse mancanze. Tali spese sono prelevate dalla rata di saldo da pagare all'Appaltatore.

Qualora prima che il certificato di collaudo o di regolare esecuzione assuma carattere definitivo, dovessero emergere vizi o difetti dell'opera, secondo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, il R.U.P. provvederà a denunciare entro il medesimo periodo il vizio o il difetto e ad accertare, sentiti il Direttore dei Lavori e l'organo di collaudo ed in contraddittorio con l'Appaltatore, se detti difetti derivino da carenze nella realizzazione dell'opera; in tal caso proporrà alla Stazione Appaltante di fare eseguire dall'Appaltatore, od in suo danno, i necessari interventi.

La Stazione Appaltante, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti, sull'ammissibilità del certificato di regolare esecuzione, sulle domande dell'Appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori.

In caso di iscrizione di riserve sul certificato di collaudo o di regolare esecuzione per le quali sia attivata la procedura di accordo bonario, il termine di cui al precedente periodo decorre dalla scadenza del termine di cui all'articolo 210, co. 5, ultimi due periodi, del Codice dei Contratti. Il provvedimento di cui al primo periodo è notificato all'Appaltatore.

Fino all'approvazione del certificato di cui al primo capoverso, la Stazione Appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo procedimento per l'accertamento della regolare esecuzione e il rilascio di un nuovo certificato ai sensi del presente articolo.

Durante l'esecuzione dei lavori, nel caso che, su richiesta della Stazione Appaltante, venga nominato un collaudatore in corso d'opera, operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento potranno essere effettuati per verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente CSA o nel contratto.

ART. 10.3 - PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI

La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more degli adempimenti relativi al collaudo, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario dell'ultimazione dei lavori, oppure nel diverso termine assegnato dalla D.LL..

Se la Stazione Appaltante si avvale di tale facoltà, comunicata all'Appaltatore per iscritto, lo stesso Appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

L'Appaltatore può chiedere che il verbale di cui al primo capoverso, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

La presa di possesso da parte della Stazione Appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei Lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'Appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

Se la Stazione Appaltante non intende o non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente CSA.

La Stazione Appaltante può disporre lo sgombero in maniera tempestiva del suolo pubblico e di uso pubblico, delle aree di cantiere e di deposito, mediante ordine di servizio del R.U.P., su richiesta del Direttore dei Lavori, per necessità inerenti all'agibilità dell'opera. Lo sgombero avviene previa ricognizione da parte della D.LL. e dell'organo di collaudo, se costituito, per garantire la sicurezza e l'agibilità dei luoghi, pur restando a completo carico dell'Impresa la manutenzione dell'opera.

ART. 10.4 - AS BUILT

L'Appaltatore deve produrre, dopo la fine lavori e entro 30 gg. dalla loro l'ultimazione,, i disegni "as built" delle parti strutturali, architettoniche, impiantistiche e meccaniche dell'opera realizzata nonché gli ulteriori elaborati progettuali aggiornati in conseguenza delle varianti o delle soluzioni esecutive che si siano rese necessarie, previa approvazione del DL, in modo da rendere disponibili tutte le informazioni sulle modalità di realizzazione dell'opera o del lavoro, al fine di potere effettuare la manutenzione e le eventuali modifiche dell'intervento nel suo ciclo di vita utile. La mancata produzione dei predetti elaborati sospende la liquidazione del saldo. Di detti elaborati saranno fornite copie cartacee ed una copia digitale in formato .pdf, .dwg. e/o in qualsiasi altro formato che potrà essere richiesto dal Beneficiario nella RdO e/o nei relativi allegati.

I requisiti fondamentali che tali elaborati dovranno soddisfare sono:

- la rappresentazione esatta di quanto effettivamente costruito, fornito ed installato;
- la rintracciabilità, una volta realizzata l'opera, di ogni componente edilizio ed impiantistico, in particolar modo di quelli non immediatamente accessibili, per tutte le esigenze gestionali e

- manutentive;
- il coordinamento tra elementi costruttivi rappresentati e le certificazioni di corredo necessarie per l'ottenimento delle autorizzazioni all'uso del fabbricato previste dalle norme vigenti.

L'Appaltatore dovrà rispettare le modalità di consegna previste.

In ogni caso la consegna ultima di tutta la documentazione "As Built" e di tutte le certificazioni complete non potrà avvenire oltre 30 giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

In caso di non rispetto delle scadenze di consegna degli elaborati "as built" e delle certificazioni, previste dal programma nonché il ritardo oltre il termine dei 90 gg di cui al precedente periodo si applicheranno le penali di cui all'articolo dedicato.

In caso gli elaborati consegnati, a giudizio della D.LL., non rispondano ai requisiti richiesti, la D.LL. chiederà all'Appaltatore l'adeguamento fissando un nuovo termine di consegna, scaduto il quale se l'Appaltatore è inadempiente si applicheranno le penali di cui al precedente paragrafo per ogni giorno di ritardo.

Inoltre, in ogni caso di inadempienza dell'Appaltatore, la D.L. avrà la facoltà di interrompere il proseguo di quelle lavorazioni che vadano a nascondere i componenti non rilevati e la Stazione Appaltante potrà procedere ad eseguire d'ufficio le rilevazioni e le rappresentazioni di quanto omesso dall'Appaltatore, eseguendo, ove necessario, saggi o demolizione di quanto messo in opera; o l'adeguamento degli elaborati consegnati dall'Appaltatore ritenuti non conformi a quanto richiesto.

Le sospensioni che si rendessero necessarie non daranno diritto all'Appaltatore ad un prolungamento dei tempi contrattuali di esecuzione dei lavori. A carico dell'Appaltatore saranno le spese sostenute per l'esecuzione d'ufficio di rilievi e rappresentazione grafica oltre che di demolizione e rifacimento delle opere necessarie ad eseguire il rilevamento. Le penali e/o i costi sostenuti per l'esecuzione d'ufficio saranno decurtati in occasione del primo SAL utile.

Tutti gli elaborati grafici dovranno essere forniti in 1 copia cartacea e su supporto informatico (realizzato con Autocad, release compatibile con quanto in uso da parte dell'Amministrazione al momento della consegna).

Ogni elaborato presentato dovrà aver ricevuto l'approvazione della D.LL..

Tutta la documentazione presentata deve essere consegnata, oltre che su supporto cartaceo, anche in formato informatico editabile, con firma digitale, su supporto durevole.

Gli elaborati as-built dovranno inoltre essere corredati da:

- documentazione fotografica a fine lavori consistente in un numero adeguato di fotografie, su supporto magnetico in formato JPG e su stampa;
- rilievo su supporto informatico in formato DWG, degli impianti, delle strutture e delle finiture eseguite. La documentazione dovrà essere resa anche nel numero di copie richieste e controfirmata dall'appaltatore.
- la raccolta e la catalogazione delle certificazioni e delle omologazioni dei materiali e delle opere eseguite rese in conformità alla Circolare M.I. 24 aprile 2008 ed alle richieste del competente Comando VV.F. La documentazione sarà completata con schemi e piante con indicate le posizioni e le caratteristiche dei materiali installati con particolare riferimento alle caratteristiche di reazione e/o resistenza al fuoco che devono offrire;
- rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione. Detta relazione deve elencare: tipi di dispositivo, marca, numero di omologazione, termine di validità.
- disegni finali aggiornati degli impianti realizzati con l'indicazione del tipo e delle marche di tutte le apparecchiature, dei componenti e dei materiali installati, con il posizionamento esatto in pianta e sezione dei suddetti elementi. Saranno fornite sia copie cartacee controfirmate e la copia su supporto informatico in formato DWG. Si precisa che le planimetrie dovranno interessare l'intero edificio;
- schemi funzionali dei vari impianti e quadri elettrici;
- schede tecniche delle finiture, opere, apparecchiature e materiali impiegati, collaudo finale delle singole apparecchiature elettromeccaniche impiegate;
- tutte le norme, le istruzioni per la installazione, conduzione e la manutenzione delle opere, degli impianti e delle singole apparecchiature, raccolte in una monografia ed inoltre i depliant delle opere, degli impianti e delle apparecchiature con l'elenco dei pezzi di ricambio sia copie cartacee che copia digitale.

Al fine di esemplificare quanto sopra richiesto si riportano di seguito alcuni degli aspetti che dovranno essere

presi in considerazione nel produrre gli elaborati "as built". Quanto di seguito riportato è da ritenersi solo indicativo e non è esaustivo.

Strutture in elevazione

Dovranno essere prodotti gli elaborati di quanto realizzato: piante, sezioni e particolari esecutivi e costruttivi. Dovrà essere presentato un album di foto delle principali fasi con inquadramento di insieme e dei particolari. Dovranno essere rappresentati i dettagli relativi alla realizzazione dei copriferrì e delle protezioni antincendio delle strutture metalliche con indicazione delle marche, tipo e spessori applicati dei prodotti utilizzati, dei quali dovranno essere prodotti i relativi certificati secondo le normative di prevenzione incendi.

Rete di scarico e fognature

Dovranno essere riportate in planimetria l'ubicazione esatta della rete fognaria bianca e nera, le quote di fondo tubo e le pendenze per tutti i tratti, l'ubicazione dei pozzetti, il particolare e l'esatta localizzazione dell'immissione nella fognatura esistente, il posizionamento esatto delle montanti di scarico con le relative tubazioni per la ventilazione primaria e secondaria.

All'interno dei locali serviti dalle reti di scarico, in scala non inferiore a 1:50, dovranno essere riportati i percorsi orizzontali e verticali delle reti con dimensioni, pendenze e particolari. È importante siano indicate le quote sufficienti ad identificare la posizione esatta delle tubazioni nei tratti sia orizzontali che verticali.

Gli elaborati dovranno essere completati con l'indicazione della marca e del tipo dei materiali utilizzati, di cui si allegheranno le schede tecniche. Dovrà essere prodotto un album fotografico contenente fotografie d'insieme e i particolari della rete fognaria a terra. Per ogni locale asservito dalla rete di scarico almeno tre foto che rappresentino quanto posato.

Opere edili

Dovrà essere rappresentato quanto effettivamente realizzato con ubicazione e dimensioni esatte di partizioni interne, aperture, collegamenti verticali ecc.

Si dovranno riportare i materiali utilizzati per infissi (compresi tipologia dei vetri utilizzati), finiture, murature, arredi fissi, sanitari, attrezzature speciali ecc. con indicazione delle marche e tipologie e corredati dei relativi certificati.

Le rappresentazioni (planimetrie, sezioni, prospetti e particolari) dovranno essere debitamente quotate.

Dovrà essere presentato un album di foto delle principali fasi con inquadramento di insieme e dei particolari.

Opere di sicurezza antincendio

Dovranno essere consegnati i certificati di prova e di omologazione, in originale, la relazione valutativa (REL REI), le dichiarazioni di corretta posa in opera e qualunque eventuale ulteriore documentazione riferibile ai lavori di cui al presente articolo necessaria a istruire la pratica per la richiesta del certificato di prevenzione incendi.

Dovrà essere rappresentato in scala non inferiore a 1:100 quanto realizzato con indicazione dei materiali e dispositivi posti in opera ai fini della protezione e prevenzione degli incendi, con indicazione del materiale, della marca, tipo, dimensione, ed un sistema di identificazione che faccia riferimento ai certificati necessari ai fini del rilascio del CPI, che dovranno essere allegati con le modalità previste dalle normative di prevenzione incendi.

In particolare si dovranno indicare:

- sistemi di compartimentazione orizzontali e verticali (tipo, spessore ecc.) con grado REI certificato,
- materiali di finitura con classe di reazione al fuoco certificata (pavimenti, pareti, soffitti, porte ecc.),
- posizione e tipologia dei sistemi di spegnimento (idranti, naspi, estintori ecc.),
- simbologia indicante la presenza di impianti di rilevazione e protezione antincendio con riferimenti agli elaborati che li rappresentano nel dettaglio, illuminazione d'emergenza,
- porte REI con indicazione della marca e tipo e della presenza eventuale di elettromagneti,
- serrande tagliafuoco, chiusure REI di attraversamenti impiantistici con indicazione del materiale, della marca, tipo, dimensione,
- ogni elemento rappresentato, oltre all'indicazione della marca e delle caratteristiche antincendio, dovrà riportare un sistema di identificazione che faccia riferimento ai certificati necessari ai fini del rilascio del CPI, che dovranno essere allegati con le modalità previste dalle normative di prevenzione incendi.

Dovrà essere presentato un album di foto delle principali fasi con inquadramento di insieme e dei particolari.

Impianti

Per ogni tipologia di impianto dovranno essere prodotti gli elaborati che rappresentano quanto effettivamente eseguito nelle scale adeguate.

Gli elaborati dovranno riportare:

- l'ubicazione esatta dei componenti (valvole, serrande, dispositivi, terminali) con adeguate quote,
- la tipologia, marca, caratteristiche, riferimenti ai certificati e alle schede tecniche,
- l'ubicazione e la rappresentazione con particolari in scala adeguata della realizzazione di attraversamenti di compartimentazioni con specifiche sui materiali e richiami alle certificazioni prodotte.

Oltre alle planimetrie dovranno essere prodotte sezioni e viste che permettano di individuare gli sviluppi verticali delle reti di distribuzione e la collocazione esatta dei componenti impiantistici.

Dovranno essere forniti gli schemi funzionali di quanto eseguito, la rappresentazione esatta dei componenti installati nelle centrali e sotto centrali con indicazioni delle marche dei materiali e dei componenti e i riferimenti a tutti i certificati, calcolazioni, verifiche necessari al collaudo.

Dovrà essere presentato un album di foto di ogni ambiente che rappresenti l'insieme degli impianti installati ed i particolari.

Per quanto concerne gli impianti, in merito agli elaborati da presentare, si deve far riferimento ai rispettivi Disciplinari tecnici di cui al progetto esecutivo.

Particolari

Per tutti i locali specialistici (degenze, locali blocco operatorio, terapia intensiva e sub-intensiva, ambulatori chirurgici, ambulatori, locali di diagnostica, locali blocco parto, ecc.) si richiede di rappresentare locale per locale (non solo locale tipo), in scala almeno 1:20 con particolari in scala almeno 1:5, pianta e vista/sezione di tutte le pareti con indicazione esatta di tutti gli impianti presenti (impianti di condizionamento, aria, gas medicali, elettrici, sicurezza, scarichi ecc.), elementi strutturali presenti, attrezzature fornite, ecc.. Per gli impianti andranno indicati i percorsi esatti con posizione di valvole, sezionatori, terminali, filtri ecc. in pianta e su parete con dimensioni e quote che individuino la posizione degli elementi nascosti rispetto punti di riferimento certi. Il tutto corredato in ogni ambiente di fotografie.

ART. 10.5 - MANCATA PRESENTAZIONE DI ELABORATI O ESECUZIONE DI PROVE O MESSA IN ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI

Sarà applicata una riduzione dell'importo finale dovuto, per mancata presentazione degli elaborati sotto riportati o mancata effettuazione delle attività necessarie per la completa agibilità ed impiego delle opere realizzate, quali verifiche sulle opere eseguite o mancata messa in esercizio degli impianti tecnologici. Nello specifico:

- Per la mancata esecuzione delle relative verifiche, prove tecniche funzionali e prestazionali da eseguirsi sulle opere eseguite, comprensive delle operazioni di messa in esercizio degli impianti tecnologici e/o mancata consegna delle relative certificazioni sottoscritte da un tecnico qualificato, deduzione percentuale sull'importo complessivo dovuto, calcolato al conto finale, come sotto precisato.
- Per la mancata produzione, preparazione e consegna di qualsiasi documentazione dovuta, per disposizioni di legge, regolamentari e normative o necessaria per l'ottenimento dell'agibilità dell'edificio e degli impianti, agli enti di controllo (VV.F, ISPSEL, SPISAL, ecc...), deduzione percentuale sull'importo complessivo dovuto, calcolato al conto finale, come sotto precisato.
- Per la mancata produzione e fornitura di tutta la documentazione necessaria per l'uso e la normale manutenzione delle opere e degli impianti, quali le istruzioni per l'uso e la corretta conduzione delle opere e degli impianti, le eventuali avvertenze particolari per la tutela delle persone e delle cose, eventuali elaborati costruttivi e di montaggio, le schede tecniche di ciascun componente e le relative operazioni di manutenzione, i certificati di omologazione e quelli attestanti le proprietà fisiche dei componenti, gli elaborati grafici delle opere eseguite, deduzione percentuale sull'importo complessivo dovuto, calcolato al conto finale, come sotto precisato.

Oltre alle deduzioni sotto indicate, potrà essere addebitato all'impresa ogni maggiore onere per provvedere con esecuzione d'ufficio ed ogni danno derivante dall'inadempienza dell'impresa:

- Per verifiche tecniche (start-up impianti), deduzione pari al 5% dell'importo dovuto.
- Per documenti relativi a pratiche varie e di prevenzione infortuni, deduzione pari al 2% dell'importo dovuto.
- Per documentazione rappresentativa delle opere eseguite, pari al 3% dell'importo dovuto.

CAPITOLO 11 - NORME FINALI

ART. 11.1 - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'ESECUTORE

Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, per quanto applicabile, al D.P.R. 207/2010 per quanto applicabile, alle linee guida emanate, ai decreti attuativi emanati e al presente Capitolato, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'Esecutore gli oneri e gli obblighi che seguono.

A – Oneri specifici relativi alle demolizioni

A1) Tecnica operativa - Responsabilità

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi.

Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà con la tecnica più idonea e nel rispetto del piano di sicurezza e di coordinamento, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale.

Di conseguenza la Stazione Appaltante ed il personale tutto di direzione e sorveglianza sono esclusi da ogni responsabilità connessa alla esecuzione dei lavori di che trattasi.

A2) Accorgimenti e protezioni

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno essere altresì vuotati tubi e serbatoi.

La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano, comunque, essere interessate da caduta di materiali.

Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di balconi, finestre, scale, ballatoio, ascensori ecc., dopo la demolizione di infissi e parapetti, dovranno essere sbarrati.

A3) Allontanamento dei materiali

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo del materiale di risulta, sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose.

I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportati in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere. Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

A carico dell'Appaltatore sono anche tutte le pratiche e le attività inerenti alla rimozione e l'allontanamento di materiali classificati come tossici o nocivi.

A4) Limiti di demolizione

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitati alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

A5) Diritti della Stazione Appaltante

Tutti i materiali provenienti da escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione Appaltante, ove non diversamente disposto dal Responsabile del Procedimento o dal Direttore dei Lavori e in questo caso troverà applicazione quanto previsto dal c.3 art. 36 del D.M. 145/2000.

B - Oneri generali a carico dell'Appaltatore relativi alla esecuzione di tutte le opere

B1) La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla

descrizione delle opere. In ogni caso l'Esecutore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile.

B2) I movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante.

B3) L'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'Esecutore a termini di contratto.

B4) I gravami di qualsiasi genere che fossero comunque imposti da Amministrazioni ed Enti nella cui giurisdizione rientrano le opere; le tasse sui trasporti e per contributi di utenza stradale, che per qualsiasi titolo fossero richieste all'Appaltatore in conseguenza delle opere appaltate e dell'esecuzione dei lavori.

B5) L'osservanza di tutte le leggi, le norme ed i regolamenti vigenti, o che potranno entrare in vigore durante l'esecuzione dei lavori, in materia di lavoro e di mano d'opera; di tutti gli obblighi previdenziali, assistenziali ed assicurativi previsti dalla legge; di tutte le disposizioni per l'assunzione della mano d'opera attraverso gli Uffici locali a questo preposti e per l'assunzione obbligatoria degli invalidi di guerra e del lavoro. A tutela di quanto sopra è condizione vincolante, per l'emissione dei certificati di pagamento, che l'Appaltatore abbia presentato in precedenza alla Direzione Lavori le polizze di assicurazione contro gli infortuni relative alla mano d'opera impiegata e abbia dimostrato di essere in regola con tutti i versamenti assicurativi, previdenziali ed assistenziali a cui è obbligato.

B6) L'accettazione ora per allora, di un accantonamento, da parte della Stazione Appaltante, del 20% delle somme a qualunque titolo spettanti all'Appaltatore, nel caso che dalla medesima Stazione Appaltante, oppure a seguito di denuncia da parte degli uffici del lavoro, previdenziali paritetici o assicurativi, venga accertata la violazione degli obblighi di cui ai precedenti punti B5 e B6, o il mancato pagamento dei corrispettivi dovuti dall'Appaltatore stesso ai sub-appaltatori. Tale accantonamento, sul quale non sarà corrisposto nessun interesse e a nessun titolo, verrà effettuato a prescindere dalle norme che regolano la costituzione e lo svincolo della cauzione e delle ritenute regolamentari di cui al D.Lgs. n. 36/2023 e D.P.R. n. 207/2010 per quanto in vigore.

La liberazione, a favore dell'Appaltatore, della somma accantonata, potrà avvenire solamente dopo che l'Ispettorato del Lavoro, o chi altro avente titolo, avrà accertato e avrà rilasciato ufficiale dichiarazione che tutti gli obblighi siano stati da quello adempiuti, e nel caso di pagamenti a subappaltatori, da presentazione di liberatoria lasciata ai medesimi.

B7) La comunicazione alla Stazione Appaltante, entro i primi cinque giorni di ogni mese, di tutti i dati e notizie relativi all'impiego della mano d'opera; in difetto, vi provvederà direttamente la Direzione Lavori, addebitando all'Appaltatore le spese per acquisire e comunicare i suddetti dati e notizie. Inoltre, l'Esecutore dovrà comunicare alla Direzione Lavori e al Coordinatore per la sicurezza la lista di tutti gli operai e mezzi d'opera presenti in cantiere e provvedere a comunicare ogni variazione dei medesimi durante l'esecuzione dei lavori.

B8) Ai sensi della Legge 1086/71, tutti gli elaborati del progetto strutturale elaborato dall'appaltatore, saranno oggetto di apposita denuncia e deposito presso gli uffici competenti da parte dell'Appaltatore stesso. L'approvazione del progetto strutturale da parte della Stazione Appaltante non riduce in ogni caso, la responsabilità dell'Appaltatore, il quale rimarrà unico responsabile dell'esecuzione dei lavori.

B9) Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere alla esecuzione del rilievo puntuale di tutta l'area oggetto dei lavori con apposizione di tutti i riferimenti da utilizzare per tutti i rilievi da effettuare durante l'esecuzione dei lavori e per il rilievo da effettuare a fine lavori per la predisposizione dei grafici planimetrici in versione as-built contenenti il posizionamento esatto di ogni elemento facente parte delle opere di appalto. L'Esecutore dovrà provvedere alla fornitura di quanto sopra nei modi e tempi stabiliti nel successivo punto B23.

B10) Il riconoscimento della facoltà della Stazione Appaltante, nei casi di giustificata urgenza, o in relazione alle esigenze particolari di porre, all'Appaltatore, termini perentori entro cui eseguire determinati lavori od opere.

All'Appaltatore, per ragioni di giustificata urgenza e/o necessità, potrà essere fatta richiesta e ordinata da parte della D.L., l'esecuzione di lavorazioni da eseguirsi in orari notturni e/o giorni festivi e prefestivi.

Per tutto quanto sopra l'Appaltatore non potrà richiedere maggiori compensi.

B11) L'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato.

B12) Le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.

B13) Il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scolli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire.

B14) La conservazione dei campioni fino al collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione Lavori e dall'Appaltatore, in idonei locali o negli uffici direttivi.

B15) Le spese per la costruzione di protezioni e difese dei manufatti, degli edifici e di qualsiasi opera o impianto, per i quali possa insorgere, nel corso dei lavori, un qualche pericolo di danneggiamento.

B16) Il mantenimento continuo, durante i lavori, anche a mezzo di deviazioni o di opere provvisorie, dell'agibilità, condotte, linee elettriche, deflussi e scarichi di acque, acquedotti, linee telefoniche e telegrafiche, passaggi, utenze, ecc. Ogni onere per eventuali limitazioni o interruzioni dell'agibilità detta, sarà a carico dell'Appaltatore.

B17) La segnalazione diurna e notturna, con mezzi adeguati e sufficienti secondo le norme vigenti in materia, dell'esistenza dei lavori in corso nelle zone da essi interessati, sia all'interno sia all'esterno del complesso oggetto di intervento.

B18) La segnaletica dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori e dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione. La responsabilità per gli adempimenti e la sicurezza rimarrà a totale carico dell'Appaltatore.

B19) La concessione del libero accesso nei cantieri agli incaricati della Stazione Appaltante per verifiche e controlli.

B20) La concessione del libero transito nei cantieri al personale e agli automezzi di altra Ditta, non impegnato nei lavori del presente appalto, ma che devono eseguire lavori per conto della Stazione Appaltante. A tale Ditta dovrà essere anche concesso l'uso gratuito di ponti di servizio e di cantiere, impalcature, apparecchi di sollevamento, ... Le concessioni dette non costituiscono titolo, per l'Appaltatore, a compensi di sorta.

B21) La fornitura di cartelli indicatori delle opere in costruzione e la relativa installazione nel numero e sito indicati dalla Direzione Lavori entro 8 (otto) giorni dalla consegna dei lavori. I cartelli indicatori delle dimensioni indicate dalla Direzione Lavori, reheranno a colori indelebili oltre agli elementi richiesti dalla Direzione Lavori e dalla Stazione Appaltante anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici con tutti i dati prescritti dalla vigente normativa.

B22) L'Appaltatore dovrà provvedere alla manutenzione, alla conservazione ed alla pulizia delle opere fino alla approvazione del collaudo.

Tutte le opere dell'appalto debbono essere consegnate, alla Stazione Appaltante, pronte per l'esercizio.

B23) L'Appaltatore dovrà garantire la perfetta identificazione degli impianti e delle opere così come costruiti,

mettendo a disposizione della Stazione Appaltante tutta la documentazione atta allo scopo, che sarà grafica su supporto informatico, tecnica, tipologica, manuali di uso e manutenzione, ecc.

La Direzione Lavori fornirà all'Esecutore la documentazione redatta in fase di progetto che dovrà essere verificata e rielaborata dall'Esecutore in maniera da ottenere una documentazione fedele al così come costruito. Tale documentazione dovrà essere fornita in n. 3 copie cartacee e n. 3 copie su supporto informatico.

La documentazione dovrà essere prodotta e fornita alla D.L. ed alla Stazione Appaltante entro la data di ultimazione dei lavori.

Non verrà emesso il certificato di ultimazione dei lavori in assenza della documentazione di cui sopra e, in tal caso, si procederà all'applicazione della penale di cui al precedente Art. 4.8.

Per l'eventuale consegna anticipata dei lavori, gli adempimenti di cui sopra dovranno essere assolti dall'Appaltatore prima del verbale di consegna anticipata. Per quanto concerne gli aspetti di prevenzione incendi, l'Appaltatore si impegna a predisporre apposita documentazione con rappresentazione dettagliata di tutti gli elementi di compartimentazione e apparecchiature antincendio.

In particolare, dovrà predisporre tutti i dettagli costruttivi delle chiusure REI in corrispondenza degli attraversamenti dei comparti con ubicazione precisa in planimetria con allegata documentazione fotografica della singola chiusura individuata e relativa certificazione.

Tutta la documentazione dovrà far parte del fascicolo finale della documentazione da consegnare alla Stazione Appaltante.

B24) La recinzione di cantiere dovrà essere realizzata su tutto il perimetro dell'area esterna consegnata nel pieno rispetto della normativa vigente e nel rispetto di quanto indicato sul piano di sicurezza.

I varchi di ingresso saranno realizzati con idonee cancellate.

B25) La realizzazione ed il mantenimento fino al termine dei lavori dell'impianto elettrico del cantiere comprendente la fornitura dell'energia elettrica, le linee di alimentazione, i quadri elettrici e l'illuminazione.

Tale impianto di alimentazione F.M. ed illuminazione, che avrà carattere provvisorio, dovrà essere esteso a tutta l'area di cantiere e pertanto sia in prossimità delle aree interessate dalle lavorazioni che in quelle esterne ricomprese all'interno della recinzione.

Tutti gli impianti di cui sopra dovranno essere realizzati in conformità alla normativa vigente.

B26) La rimozione e lo sgombero totale delle attrezzature, degli impianti e dei cantieri, all'ultimazione dei lavori o di parte di essi, in modo tale che le zone prima occupate e tutto ciò che in esse era stato temporaneamente modificato venga regolarmente ripristinato.

B27) Il pagamento di canoni e diritti relativi a brevetti di invenzione, che eventualmente proteggano metodi di lavorazione o materiali posti in opera. Anche gli obblighi di legge, da soddisfare in tali casi, sono a totale carico dell'Appaltatore, rimanendo la Stazione Appaltante del tutto estranea a qualsiasi conseguenza pecuniaria, amministrativa o legale che potrebbe sorgere per l'uso di quanto protetto da brevetto, anche se tale uso fosse stato autorizzato dalla Stazione Appaltante.

B28) Il risarcimento degli eventuali danni per infortuni di qualsiasi genere che potessero derivare al personale della Stazione Appaltante ed a visitatori, anche in assenza di preavviso all'Appaltatore, durante i sopralluoghi e visite ai cantieri. A copertura di tale rischio, l'Appaltatore è obbligato a contrarre la polizza di cui al successivo punto B30.

B29) Il pagamento di tutti i contributi dovuti a termine di legge alla Cassa Nazionale Ingegneri ed Architetti (Legge n. 179 del 4 Aprile 1958) per eventuali prestazioni professionali richieste dall'Appaltatore con specifico riferimento ai lavori oggetto dell'Appalto.

In caso di inadempienza vi provvederà direttamente la Stazione Appaltante, che disporrà il recupero delle somme anticipate con una corrispondente detrazione sul certificato di pagamento della rata di acconto di successiva emanazione. Pertanto l'Appaltatore, per dare prova del suo adempimento, dovrà esibire alla Stazione Appaltante entro il termine delle operazioni di consegna la ricevuta del pagamento effettuato a favore della suddetta Cassa.

B30) L'Appaltatore è obbligato a stipulare, a proprie spese, le polizze di assicurazione ai sensi del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii..

B31) Tutti i materiali dovranno essere approvvigionati nelle quantità necessarie per garantire la omogeneità delle forniture.

L'Appaltatore è tenuto ad accantonare parte delle forniture come materiale di rispetto.

L'Appaltatore dovrà immagazzinare i materiali di rispetto nei locali indicati dalla Direzione Lavori o dalla Stazione Appaltante.

B32) Tutte le Imprese, appaltatrici e subappaltatrici, dovranno consegnare alla Stazione appaltante ed alla Direzione dei Lavori, prima dell'inizio delle lavorazioni, i piani di montaggio, il POS predisposto ed i relativi schemi correlati, riguardanti ogni lavorazione.

B33) Il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'Esecutore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'Esecutore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso Esecutore.

B34) La concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra Esecutore alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'Esecutore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza.

B35) La pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte.

B36) Le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'Esecutore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza.

B37) L'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili.

B38) La fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere.

B39) La costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere e nei luoghi che saranno designati dal D.L. e dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, di locali a uso Ufficio del personale della direzione e assistenza, e della Direzione Lavori arredati, illuminati e forniti di servizi (energia elettrica, acqua potabile, telefono, riscaldamento, condizionamento, servizi igienici), a seconda delle richieste del D.L., compresa la relativa manutenzione e il

servizio ordinario di pulizia. I locali dovranno essere provvisti di un armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, adeguate attrezzature informatiche (compresi relativi software e hardware). In ogni caso, i locali e le relative dotazioni dovranno risultare a norma ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81

B40) L'approntamento di locali per servizi igienici e mensa per le maestranze da mantenere in stato di perfetta agibilità.

B41) L'approntamento di locali adatti ad attrezzi per pronto soccorso ed infermeria, dotati di tutti i medicinali, gli apparecchi e gli accessori normalmente occorrenti, con particolare riguardo a quelli necessari nei casi di infortunio.

B42) La predisposizione del personale e degli strumenti necessari oltrechè l'esecuzione dei tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori (che possano occorrere dal giorno in cui inizia la consegna fino al

compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione) tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna; è prescritta l'assoluta precisione degli strumenti e la loro idoneità all'uso in ogni tempo; gli elaborati dovranno essere forniti alla Direzione lavori anche su supporto informatico in file formato dwg.

B43) L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Esecutore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma.

B44) L'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Esecutore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.

B45) la custodia, sorveglianza e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà dell'Amministrazione appaltante, sia di giorno che di notte, nei giorni feriali e festivi e durante i periodi di chiusura del cantiere per le festività, nonché nei periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte dell'Amministrazione appaltante. L'Appaltatore è inoltre tenuto a provvedere al mantenimento a deposito presso il cantiere, in perfetto stato di conservazione, del materiale consegnato dalle ditte fornitrici per tutto il tempo necessario, fino al momento dell'installazione in opera con relativa guardiana continuativa. In caso di sottrazione o furto nessuna responsabilità potrà essere imputata in capo alla Stazione Appaltante. Per la custodia del cantiere, l'Appaltatore dovrà servirsi di persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata; la violazione della presente prescrizione comporta la sanzione dell'arresto fino a tre mesi o dell'ammenda da euro 51,00 ad euro 516,00.

B46) L'Esecutore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

B47) L'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto.

B48) La comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera.

B49) L'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al d.P.R. 128/59 e s.m.i..

B50) Le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori, che l'appaltatore è obbligato a produrre per tutte le lavorazioni e le fasi del cantiere e in particolare in relazione a lavorazioni di particolare complessità, ovvero non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, deve recare in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state effettuate le relative rilevazioni.

B51) La buona conservazione e perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre ditte per conto della stazione appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore.

B52) La disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine

nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplinazione, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Per tutti gli oneri generali di cui ai punti precedenti, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso né a maggiori tempi di esecuzione.

C - Oneri ed obblighi particolari a carico dell'Appaltatore

Per lo svolgimento dell'appalto, l'Appaltatore dovrà inoltre tener conto nella formulazione dell'offerta dei sotto indicati ulteriori oneri ed obblighi particolari da intendersi compresi nel contratto, vincolanti nell'esecuzione dello stesso e che non danno diritto ad alcun maggior compenso né ulteriore tempo di esecuzione.

C1) Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per la sorveglianza archeologica, ove prescritti e secondo le modalità prescritte dalla competente Soprintendenza per i Beni Archeologici.

C2) L'Appaltatore, avendo preso visione delle aree di sedime delle opere, dovrà provvedere a propria cura e spese alla ripulitura, al decespugliamento completo di tutta l'area oggetto dei lavori, ove necessario, da ogni tipo di vegetazione esistente, previa valutazione di eventuali rischi fitosanitari e definizione di concerto con la DL delle modalità di intervento in particolare per quanto concerne eventuali abbattimenti.

Durante l'operazione di ripulitura, da svolgersi con cura e secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento, sarà inoltre onere dell'Appaltatore individuare eventuali specie arboree protette, da mantenere o espiantare e successivamente reimpiantare.

C3) L'Appaltatore, come previsto dall'allegato 9 del DPR 120/2017, per la comprovata impossibilità ad eseguire indagini ambientali propedeutiche alla realizzazione dell'opera in fase di progetto esecutivo eseguirà in corso d'opera la caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo.

C4) L'Appaltatore si impegna alla piena osservanza delle "Specifiche Tecniche del Cantiere" di cui al punto 2.5 del Decreto 11 ottobre 2017 e ss.mm.ii..

C5) L'Appaltatore dovrà provvedere, prima dell'inizio dei lavori, ad effettuare le valutazioni di impatto acustico previsionali durante l'esercizio dell'opera e durante la fase di cantiere.

Per tutti gli Oneri ed Obblighi particolari a carico dell'Appaltatore di cui sopra, l'Appaltatore stesso non avrà diritto ad alcun maggior compenso né a maggiori tempi di esecuzione.

ART. 11.2 - ONERI SPECIALI A CARICO DELL'ESECUTORE

Per tutti gli obblighi speciali seguenti, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso ulteriore né al riconoscimento di maggiori tempi di esecuzione.

L'Esecutore è obbligato:

- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato, non si presenti;
- b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
- c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le eventuali fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato d'appalto e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera,

nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori;

- e) a produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa a tutte le lavorazioni ed in particolare di quelle non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese. La riproduzione di grafici, disegni ed allegati vari relativi alle opere in esecuzione;
- f) ad assumere tutti gli accorgimenti, durante la fase di costruzione, inerenti i seguenti aspetti e problematiche:

1.1. ATMOSFERA (rif. D.Lgs. 152/2006 – All. V – Polveri)

1.1.1. Contenimento delle emissioni di polveri diffuse. In particolare:

1.1.1.1. si dovrà valutare se porre in essere eventuali misure finalizzate alla riduzione delle emissioni in atmosfera, ricorrendo anche a schermature del cantiere;

1.1.1.2. ogni movimentazione e trasporto del materiale dovrà essere effettuata in maniera tale da abbattere la produzione di polveri; a tale scopo dovrà essere predisposto opportuno programma di umidificazione della viabilità di cantiere e dei depositi preliminari di terre, inerti o materie prime per l'attività di costruzione svolta in periodi particolarmente siccitosi nonché previsto l'utilizzo di mezzi di trasporto dotati di sistemi di copertura per percorsi di movimentazione di materiale pulverulento che prevedono l'attraversamento di zone residenziali.

1.2. RUMORE E VIBRAZIONI (rif. D.lgs. 195/2006 e D.Lgs. 187/2005)

1.2.1. Predisposizioni di misure opportune per la riduzione delle emissioni rumorose e della produzione di vibrazioni, ricorrendo a macchinari e attrezzature rispondenti ai requisiti del D.Lgs. 04/09/02 n. 262, nonché a eventuali schermature dei cantieri posti in prossimità di aree sensibili.

1.3. AMBIENTE IDRICO (rif. D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.)

1.3.1. Dovranno essere assunte in fase di realizzazione dei lavori, qualora attinenti e interferenti con le opere, tutte le misure e le precauzioni atte ad evitare l'eventuale inquinamento delle falde acquifere e in queste aree non potranno essere effettuate escavazioni, perforazioni, installazione di impianti, manufatti e attrezzature connesse alle opere che possano recare pregiudizio alle risorse acquifere.

1.3.2. Dovranno essere rispettate le distanze relative alle zone di rispetto, previste dalla normativa vigente, da tutte le risorse idriche ad utilizzo idropotabile.

1.3.3. Nella fase di costruzione:

- 1.3.3.1. i depositi di carburanti, lubrificanti sia nuovi che usati o altre sostanze potenzialmente inquinanti dovranno essere localizzati in luoghi appositamente predisposti e attrezzati con platee impermeabilizzate, sistemi di contenimento, pozzetti di raccolta, tettoie ed altri accorgimenti idonei;
- 1.3.3.2. le operazioni di manutenzione, rifornimento e lavaggio delle attrezzature e macchinari, dovranno essere svolte in apposite platee impermeabilizzate attrezzate come al punto precedente;
- 1.3.3.3. si dovranno adottare, nei piani di sicurezza previsti dalla vigente normativa in materia di sicurezza sul lavoro, tutte le misure necessarie per abbattere il rischio di potenziali incidenti che possano coinvolgere sia i mezzi e le attrezzature di cantiere, sia gli automezzi e i veicoli esterni, con conseguente sversamento accidentale di liquidi pericolosi; si citano ad esempio cartellonistica, procedure operative di gestione del cantiere, procedure operative di conduzione automezzi, procedure operative di movimentazione carichi e attrezzature, procedure di intervento in emergenza etc;
- 1.3.3.4. sono da individuare, per tutte le aree di cantiere poste in prossimità di fossi o torrenti, opportuni accorgimenti volti ad evitare significativi rilasci in alveo di solidi; in ogni caso la gestione delle acque di cantiere, inclusi gli scarichi provenienti da eventuali servizi per il personale, dovrà essere attuata nel rispetto della vigente normativa di settore.

1.4. SUOLO E SOTTOSUOLO - GESTIONE DEI RIFIUTI

1.4.1. Nella fase di costruzione:

- 1.4.1.1. i rifiuti prodotti durante la fase di costruzione e rimozione del cantiere dovranno essere gestiti nel rispetto delle norme vigenti, in particolare si dovrà procedere alla quantificazione di massima dei suddetti rifiuti, individuando tra questi i rifiuti pericolosi e non pericolosi attraverso gli opportuni codici CER e specificando le modalità di smaltimento e la loro destinazione finale;
- 1.4.1.2. alle terre e rocce di scavo destinate alla realizzazione dei rilevati, bonifiche, rinterri e colate dovranno essere applicate le disposizioni di cui alla normativa vigente.
- 1.4.2. La gestione dei rifiuti derivanti dall'attività dovrà avvenire nel rispetto delle disposizioni di cui al Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii.
- 1.4.3. Eventuali terre e rocce da scavo, che non vengano utilizzate nell'ambito del presente progetto, dovranno essere riutilizzate nel rispetto di quanto stabilito dal DPR n. 120/2017.
- 1.4.4. L'eventuale utilizzo di rifiuti non pericolosi recuperabili, per la realizzazione delle opere previste in progetto quali la realizzazione di rilevati e/o sottofondi e recuperi ambientali, dovrà avvenire nel rispetto di quanto stabilito dagli art. 214 e 216 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. e dal Decreto Ministero Ambiente 5 febbraio 1998 come modificato e integrato dal Decreto 5 aprile 2006, n. 186, con particolare riferimento all'art. 5 (Recupero ambientale) di quest'ultimo Decreto.

1.5. AUTORIZZAZIONI, CONTROLLI E MONITORAGGIO

1.5.1. Nel corso dell'esecuzione delle opere e degli scavi all'aperto si raccomanda di segnalare tempestivamente all'organo competente l'eventuale rinvenimento di rifiuti, scorie o più in generale di materiale di riporto di incerta origine.

1.5.2. Qualora durante i lavori si rinvenissero materiali archeologici e strutture murarie o musive antiche, l'Esecutore dovrà allertare la D.L. al fine delle opportune procedure di contatto con i competenti uffici della Soprintendenza per i Beni Archeologici che dovranno essere avvertiti immediatamente ed i lavori dovranno essere sospesi fino all'arrivo del personale della stessa Soprintendenza, provvedendo nel frattempo alla conservazione dei reperti, ai sensi dell'art. 90 del D.Lgs. 42/2004.

ART. 11.3 - OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE RELATIVI AGLI IMPIANTI

L'Appaltatore è obbligato a tenere a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione ad estranei e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni ed i modelli avuti in consegna dal direttore dei lavori;

Prima dell'inizio della lavorazione va prodotto e consegnato alla D.L. il progetto costruttivo delle opere impiantistiche che tenga conto di dettagli costruttivi e sovrapposizioni/interferenze con gli altri impianti con dettaglio in scala 1:10/1:20 e comunque in scala adeguata indicata dalla D.L., per la regolazione e supervisione va fornito elenco punti e manuale con logica di funzionamento prima della messa in opera degli elementi in campo.

Tutti gli staffaggi dovranno essere verificati, dimensionati con norma antisismica producendo relazione di calcolo e disegni costruttivi.

Sono compresi nei prezzi tutti gli oneri relativi alla fornitura posa e costruzione di basamenti, staffaggi, e qualsiasi opera necessaria alla posa degli impianti.

L'appaltatore dovrà predisporre tutte le pratiche di allaccio provvisorio e/o definitive e autorizzazione relative a gas, acqua, scarico, pratiche di allaccio impianto fotovoltaico al GSE, allaccio gruppo trigenerativo alla rete elettrica, pratica Inail centrale termica, e tutte le pratiche si rendessero necessarie alla messa in funzione degli impianti.

È a carico dell'appaltatore la compilazione e consegna, prima di iniziare ogni singola categoria di lavoro, dei disegni costruttivi di cantiere sviluppati a partire dal Progetto esecutivo e le loro eventuali modifiche secondo le esigenze prospettate dalla Direzione Lavori e in base ai materiali proposti dall'Appaltatore e/o richiesti dalla D.L.; tali disegni (che non faranno parte dei documenti contrattuali) dovranno essere sottoposti

all'approvazione della Direzione Lavori. La loro mancata compilazione e consegna alla D.L. nei termini stabiliti dalla stessa D.L., comporterà la sospensione della contabilizzazione dei lavori relativi eseguiti finché non verrà completata la consegna dei documenti.

Per i lavori in cui è prevista l'assistenza edile agli impianti e dove si vanno ad interessare le strutture murarie (posa di apparecchiature su solai e solette, ancoraggi, installazione di putrelle di sostegno, ecc.) la Ditta esecutrice dei lavori dovrà presentare una dettagliata relazione di calcolo da parte di tecnico abilitato, con sufficiente anticipo rispetto alla realizzazione delle opere e in ogni caso prima dell'inizio delle opere stesse, nonché una relazione che asseveri, prima della conclusione dei lavori, la corretta esecuzione delle opere, anche a mezzo di collaudo, firmata sempre da un tecnico abilitato (in mancanza di queste i lavori non potranno considerarsi ultimati).

È inoltre stabilito che tutti i materiali prima del loro impiego, devono ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

Per ogni parte di impianto completata l'Appaltatore dovrà procedere a sua cura e spese all'esecuzione delle prove delle stesse, da realizzarsi a norma di legge in presenza della D.L. e con emissione di dichiarazioni attestanti il risultato ed il buon esito delle prove suddette.

L'Appaltatore ha l'obbligo di richiedere tempestivamente alla Direzione Lavori la prescritta approvazione, fornendo tutti i dati necessari alla valutazione delle proposte (cataloghi tecnici, campioni e quant'altro utile), restando convenuto che gli oneri per la rimozione e l'allontanamento dal cantiere dei materiali giudicati non idonei saranno a totale carico dell'Appaltatore stesso, anche nel caso risultassero già collocati in opera.

L'Appaltatore è obbligato a:

- Assolvere a tutti gli adempimenti imposti dalla normativa in materia ambientale D.Lgs 152/2006 (come modificato dalla Legge 98/2013), s.m.i. e D.M. 161/2012;
- identificare tramite etichette tutti i componenti all'interno dei locali tecnici come ad esempio: pompe, caldaie, gruppi frigo, circuiti, ecc;
- installare all'interno di centrale termica e sottocentrali termiche, e locali tecnici di edificio, in box con chiave tecnica, planimetria e schemi d'impianto sia elettrici che termotecnici su supporto rigido con identificazione e schede tecniche della componentistica installata;
- nel caso di tratti rettilinei che lo richiedessero, installare giunti di dilatazione e punti fissi debitamente dimensionati e corredati di relazione di calcolo;
- fornire i disegni identificati di tutti gli attraversamenti su compartimentazione REI debitamente numerate sia sul disegno che in loco, oltre a fornire relativa certificazione di dichiarazione di corretta posa, e comunque tutta la documentazione richiesta dalla D.L., per ottemperare alle pratiche autorizzative presso il comando dei VVF;
- fornire nuova valutazione del rischio scariche atmosferiche fatta sull'edificio effettivamente realizzato;

Prima di dare inizio ai lavori di scavi e demolizioni, l'appaltatore è tenuto ad informarsi se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi esistano cavi sotterranei, (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, fognature, gas metano). In caso affermativo l'appaltatore dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (Enel, Telecom, PT, comuni, Consorzi, Società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità, etc.) necessari al fine di eseguire i lavori con le cautele opportune per evitare danni alle opere accennate. Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'appaltatore dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade sia agli enti proprietari delle opere danneggiate. Nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unico responsabile rimane l'appaltatore, rimanendo del tutto estranea l'amministrazione da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

L'esecuzione dei lavori che dovessero rendersi necessari per l'osservanza di disposizioni sopravvenute durante la costruzione delle opere in appalto, nonché la progettazione e l'esecuzione degli eventuali spostamenti e ripristini funzionali delle stesse utenze e delle infrastrutture di servizi pubblici e privati.

L'appaltatore è tenuto ad ottemperare agli adempimenti di seguito indicati e ne deve garantire l'attuazione senza richiedere alcuna forma di compenso oltre quelli già compresi nell'appalto:

- le spese per l'effettuazione del blower door test e di prove termografiche;
- le spese per tutte le prove di collaudo e campionature comunque definite nei disciplinari tecnico architettonico, strutturale ed impiantistico;
- le spese e tutti gli oneri per l'ottenimento delle certificazioni ed autorizzazioni presso gli enti competenti riguardanti l'impianto fotovoltaico e solare termico.

S'intendono pertanto compresi e compensati nel corrispettivo d'appalto tutti gli oneri e le spese afferenti all'esecuzione dei collaudi, all'esecuzione dei collaudi prestazionali in opera e l'assistenza al collaudo tecnico amministrativo finale esclusi gli oneri relativi ai compensi dei collaudatori incaricati dall'Appaltante.

ART. 11.4 - PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE

1. Si rimanda integralmente al CSA art. 39.

ART. 11.5 - CARTELLO DI CANTIERE

L'Esecutore deve predisporre ed esporre in sito numero 2 esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 120 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 1° giugno 1990, n. 1729/UL ed in conformità alla normativa vigente, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

Per la mancanza od il cattivo stato del prescritto cartello indicatore, fermo restando le sanzioni previste dagli Organi di controllo e/o che vorrà applicare il Coordinatore per la Sicurezza, sarà applicata all'Appaltatore una ulteriore penale di € 500,00. Sarà inoltre applicata una penale giornaliera di € 25,00 dal giorno della constatata inadempienza fino a quello dell'apposizione o riparazione del cartello mancante o deteriorato. L'importo delle penali sarà addebitato sul certificato di pagamento in acconto, successivo all'inadempienza.

Il cartello di cantiere deve contenere tutti i riferimenti al finanziamento dell'opera.

ART. 11.6 - DOMICILIO DELL'AGGIUDICATARIO E COMUNICAZIONI TRA LE PARTI

Per gli effetti del presente CSA ogni Aggiudicatario elegge il proprio domicilio presso la propria sede legale che avrà valore per tutta la durata e per tutti gli effetti del contratto.

Per gli effetti del presente contratto, tutte le comunicazioni e tutti gli scambi di informazioni tra la Stazione Appaltante e l'Aggiudicatario si intendono validamente ed efficacemente effettuate mediante PEC (Posta Elettronica Certificata).

Inoltre, all'avvio dei lavori, l'appaltatore dovrà eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del Capitolato Generale d'Appalto Decreto Ministeriale 145/2000; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.

L'Appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del Capitolato Generale d'Appalto Decreto Ministeriale 145/2000, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo, anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla Stazione Appaltante.

Se l'Appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione Appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del Capitolato Generale d'Appalto Decreto Ministeriale 145/2000, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea designata a rappresentarlo, sostituibile su richiesta motivata della Stazione Appaltante

L'Appaltatore è tenuto a comunicare alla Stazione Appaltante anche il nominativo di chi, in caso di temporanea assenza, sostituisca il suo rappresentante e comunicare inoltre tempestivamente, in caso di cessazione o riserva del mandato, il nome del nuovo rappresentante.

Per ciascuno dei rappresentanti che verranno designati, devono essere comunicati alla Stazione Appaltante, al Direttore dei Lavori ed al Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori (CSE) i seguenti dati: nominativo, residenza, numeri telefonici fissi e di fax, numeri telefonici degli apparecchi mobili di cui ognuno dovrà essere dotato, nonché ogni altra informazione per il suo immediato reperimento 24 ore su 24.

La Stazione Appaltante si riserva il diritto di giudicare, in maniera inappellabile, sulla regolarità dei documenti

prodotti e sulla conseguente accettabilità dei rappresentanti che verranno designati. Resta inteso che l'Appaltatore rimane tuttavia responsabile dell'operato del rappresentante da lui delegato.

Ogni variazione del domicilio deve essere tempestivamente notificata alla Stazione Appaltante; ogni variazione delle persone di cui ai capoversi precedenti, deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione Appaltante del nuovo atto di mandato.

ART. 11.7 - SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE

Sono a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa:

- le spese contrattuali comprendenti, nello specifico, le imposte di registro e di bollo, le spese per diritti di segreteria e di rogito, le spese di copia conforme del contratto e dei documenti tecnici, nonché le ulteriori che si rendessero eventualmente necessarie;
- le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione delle prestazioni;
- le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla esecuzione dei servizi;

Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo.

Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse, le maggiori somme sono comunque a carico dell'Appaltatore.

A carico dell'Appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui servizi e sulle forniture oggetto dell'appalto.

Il Contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.)

ART. 11.8 - TRACCIABILITÀ DEI PAGAMENTI

Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 7, della Legge 13 agosto 2010, n. 136, l'Appaltatore, i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese, devono comunicare alla Stazione Appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, alle commesse pubbliche, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., prima della stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche ad ogni successiva modificazione delle informazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione Appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi e per la richiesta di risoluzione del contratto.

Tutti i movimenti finanziari relativi all'appalto:

- a) per pagamenti a favore dell'Appaltatore, o comunque di soggetti che eseguono prestazioni, forniscono beni o erogano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
- b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
- c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori rientranti tra le spese generali devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva all'esecuzione dell'appalto.

I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal secondo capoverso, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da

quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.

Ogni pagamento effettuato con bonifico bancario o postale deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP dell'appalto.

Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della Legge 13 agosto 2010, n. 136:

- a) la violazione delle prescrizioni di cui al secondo capoverso, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, co. 9-bis, della citata Legge 13 agosto 2010, n. 136;
- b) la violazione delle prescrizioni di cui al secondo capoverso, lettere b) e c), o al comma 3, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto.

I soggetti di cui al primo capoverso che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria, di cui all'articolo 3 della citata Legge 13 agosto 2010, n. 136, ne danno immediata comunicazione alla Stazione Appaltante e alla Prefettura-Ufficio Territoriale del Governo territorialmente competente.

Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del secondo capoverso, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

ART. 11.9 - DISCIPLINA ANTIMAFIA

Ai sensi del D.Lgs. 6 settembre 2011, n. 159, per l'Appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia. In caso di raggruppamento temporaneo tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile devono essere assolti dal consorzio e dai consorziati indicati per l'esecuzione.

La stipula del contratto è subordinata al rilascio della informativa liberatoria provvisoria ai sensi dell'articolo 3, co. 2 del decreto-legge 16 luglio 2010, n. 76, convertito con modificazioni dalla legge 11 settembre 2020, n. 120, a condizione che non emergano nei confronti dei soggetti sottoposti alle verifiche antimafia le situazioni di cui agli articoli 67 e 84, co. 4, lett. a), b) e c), del D.Lgs. 6 settembre 2011, n. 159. La stipulazione avviene sotto condizione risolutiva, ferme restando le ulteriori verifiche ai fini del rilascio della documentazione antimafia da completarsi entro sessanta giorni.

ART. 11.10 - PATTO D'INTEGRITÀ

Si applicano le clausole pattizie di cui al patto d'integrità nelle more del rinnovo del Protocollo di Legalità da sottoscrivere dalla Regione del Veneto, ai fini della prevenzione dei tentativi di infiltrazione della criminalità organizzata nel settore dei contratti pubblici.

Azienda ULSS7 Pedemontana risolverà immediatamente e automaticamente il contratto, qualora dovessero essere comunicate dalla Prefettura, successivamente alla stipula del contratto, informazioni interdittive di cui all'art. 10 del D.P.R. 3 giugno 1998, n. 252. In tal caso, sarà applicata a carico dell'impresa, oggetto dell'informativa interdittiva successiva, anche una penale nella misura del 10% del valore del contratto, salvo maggior danno. Ove possibile, le penali saranno applicate mediante automatica detrazione, da parte della stazione appaltante, del relativo importo dalle somme dovute in relazione alla prima erogazione utile.

L'Aggiudicatario si impegna ad inserire nel contratto di subappalto o in altro subcontratto, una clausola risolutiva espressa che preveda la risoluzione immediata ed automatica del contratto di subappalto, previa revoca dell'autorizzazione al subappalto, ovvero la risoluzione del subcontratto, qualora dovessero essere comunicate alla Prefettura, successivamente alla stipula del subappalto o del subcontratto, informazioni interdittive di cui all'art. 10 del D.P.R. 3 giugno 1998, n. 252. L'Aggiudicatario si obbliga altresì ad inserire nel

contratto di subappalto o nel subcontratto una clausola che preveda l'applicazione a carico dell'impresa, oggetto dell'informativa interdittiva successiva, anche in una penale nella misura del 10% del valore del subappalto o del subcontratto, salvo il maggior danno, specificando che le somme provenienti dall'applicazione delle penali saranno affidate in custodia all'appaltatore e destinate all'attuazione di misure incrementali della sicurezza dell'intervento, secondo le indicazioni che saranno impartite dalla Prefettura.

ART. 11.11 - CODICE DI COMPORTAMENTO

I collaboratori a qualsiasi titolo dell'Appaltatore che svolgeranno prestazioni a favore della Stazione Appaltante devono adempiere agli obblighi previsti dal codice di condotta dei dipendenti pubblici approvato con D.P.R. 62/2013 e del relativo Codice di comportamento aziendale adottato dalla medesima Stazione Appaltante. La violazione degli obblighi derivanti da detto codice costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi e per gli effetti dell'art. 2, comma 3, D.P.R. 62/2013.

ART. 11.12 - MODIFICHE NORMATIVE, NORME DI RINVIO E FINALI

Le clausole contrattuali sono sostituite, modificate od abrogate automaticamente per effetto di norme aventi carattere cogente contenute in leggi o regolamenti che entreranno in vigore successivamente.

Nel caso in cui dovessero sopraggiungere provvedimenti di pubbliche autorità dai contenuti non suscettibili di inserimento di diritto nel contratto e che fossero parzialmente o totalmente incompatibili con il contratto medesimo, l'Azienda ULSS7 Pedemontana (per quanto di competenza) e il Contraente potranno concordare le opportune modifiche ai documenti sopra richiamati sul presupposto di un equo contemperamento dei rispettivi interessi.

Per quanto qui non espressamente previsto e disciplinato si fa riferimento alle norme vigenti in materia di lavori pubblici nonché pubbliche forniture e servizi, oltre alle norme del Codice Civile in materia di obbligazioni e contratti.

ART. 11.13 - TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

Ai sensi degli artt. 13 e 14 del Regolamento UE 2016/679 si informa che i dati personali di ciascun Aggiudicatario verranno trattati secondo quanto disposto dal Regolamento UE 2016/679 (Regolamento GDPR) con le modalità di seguito dettagliate.

Trova in ogni caso applicazione il Regolamento UE n. 679/2016 e il D. Lgs. 196/2003.

Il titolare del trattamento è l'Azienda ULSS 7 Pedemontana, indirizzo PEC: protocollo.aulss7@pecveneto.it

Il Titolare del trattamento dei dati personali ha individuato, così come previsto dall'articolo 37 del GDPR, il proprio Responsabile della Protezione dei Dati personali, che può essere contattato all'indirizzo e-mail rpd@aulss7.veneto.it.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – NORME TECNICHE

CAPITOLO 12 - NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto del contratto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente CSA e negli elaborati grafici del progetto esecutivo.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto, le disposizioni dell'articolo 114 del Codice dei Contratti, l'articolo 6 del D.M. n.49/2018.

L'Appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire in progettazione ed esecuzione che i materiali prescritti e utilizzati nell'opera siano conformi sia alla direttiva del Parlamento Europeo UE n. 305/2011 sia a quelle del Consiglio dei LL.PP. Le nuove regole sulla armonizzazione e la commercializzazione dei prodotti da costruzione sono contenute nel Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 106, riguardante il "Regolamento dei prodotti da costruzione".

In mancanza di particolari prescrizioni, devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio, in rapporto alla funzione cui sono destinati; in ogni caso i materiali, prima della posa in opera, devono essere riconosciuti idonei e accettati dalla D.LL., anche in seguito di specifiche prove di laboratorio o di certificazioni fornite dal produttore.

L'appaltatore, il progettista, il direttore dei lavori, il direttore dell'esecuzione o il collaudatore, ognuno secondo la propria sfera d'azione e competenza, saranno tenuti a rispettare l'obbligo di impiego di prodotti da costruzione di cui al citato Regolamento UE.

L'Appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture e del ministero delle Infrastrutture del 17 gennaio 2018 (in Gazzetta Ufficiale del 20 febbraio 2018).

Anche qualora il progettista avesse per errore prescritto prodotti non conformi alla norma, rendendosi soggetto alle sanzioni previste dal D.lgs. 106/2017, l'appaltatore è tenuto a comunicare per iscritto alla Stazione appaltante ed al Direttore dei lavori il proprio dissenso in merito e ad astenersi dalla fornitura e/o messa in opera dei prodotti prescritti non conformi.

Particolare attenzione si dovrà prestare alle certificazioni del fabbricante all'origine, che, redigendo una apposita dichiarazione, dovrà attestare la prestazione del prodotto secondo le direttive comunitarie.

I materiali devono corrispondere alle prescrizioni del presente CSA, essere della migliore qualità e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione da parte del Direttore dei lavori. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo. L'accettazione dei materiali da parte della D.LL. non esenta l'Appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Il Direttore dei lavori può rifiutare in qualunque momento i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non siano conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione Europea, alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In tal caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese. Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che potesse derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

L'Appaltatore è tenuto all'esecuzione di un'opera campione di adeguata forma e dimensione delle singole categorie di lavoro (mock-up) ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla Direzione dei Lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei disegni di officina, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera.

Infine, tutti i materiali e le tecnologie utilizzate devono rispettare quanto prescritto all'interno dei Decreti sui Criteri Ambientali Minimi in vigore al momento dell'accettazione dei materiali, come di seguito meglio specificato, consultabili sul sito istituzionale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica <https://gpp.mase.gov.it/CAM-vigenti>.

CAPITOLO 13 - NORME GENERALI PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

CAPITOLO 14 - CRITERI AMBIENTALI MINIMI - AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INTERVENTI EDILIZI, AFFIDAMENTO DEI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI E AFFIDAMENTO CONGIUNTO DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI

ART. 14.1 - AMBITO DI APPLICAZIONE DEI CAM ED ESCLUSIONI

Ai sensi dell'art. 57 del d.lgs. 36/2023 recante "*Clausole sociali del bando di gara e degli avvisi e criteri di sostenibilità energetica e ambientale*" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Il D.M. 23 giugno 2022 (G.U. n. 183 del 6 agosto 2022) stabilisce i Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi.

Al riguardo la Stazione Appaltante effettua una valutazione del ciclo di vita degli edifici (**life cycle assessment – LCA**) a monte delle scelte progettuali e dei materiali mirando a:

- ridurre l'impatto ambientale prodotto dagli edifici, usando le risorse in modo efficiente e circolare;
- contenere le emissioni di CO₂ attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi e l'utilizzo di materiali da costruzione organici;
- incentivare il recupero, il riciclo e il riutilizzo dei materiali anche in altri settori.

Ambito di applicazione dei CAM ed esclusioni

Le disposizioni del D.M. 23 giugno 2022 si applicano a tutti gli interventi edilizi di lavori disciplinati dal Codice dei Contratti pubblici, ai sensi dell'art. 3 comma 1 lettera nn), oo quater) e oo quinquies) e precisamente:

- attività di costruzione, demolizione, recupero, ristrutturazione urbanistica ed edilizia, sostituzione, restauro, manutenzione di opere;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria.

Per gli interventi edilizi che non riguardano interi edifici, i CAM si applicano limitatamente ai capitoli:

- "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione"
- "2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere".

Le presenti disposizioni **si applicano** agli edifici ricadenti nell'ambito della **disciplina recante il codice dei beni culturali e del paesaggio**, nonché a quelli di valore storico-culturale e testimoniale individuati dalla pianificazione urbanistica, ad esclusione dei singoli criteri ambientali (minimi o premianti) che non siano compatibili con gli interventi di conservazione da realizzare, a fronte di specifiche a sostegno della non applicabilità nella relazione tecnica di progetto, riportando i riferimenti normativi dai quali si deduca la non applicabilità degli stessi.

I criteri contenuti in questo documento, in base a quanto previsto dell'art. 57 del d.lgs. 36/2023:

- costituiscono criteri progettuali obbligatori che il progettista affidatario o gli uffici tecnici della stazione appaltante (nel caso in cui il progetto sia redatto da progettisti interni) utilizzano per la redazione del progetto di fattibilità tecnico-economica e dei successivi livelli di progettazione;
- costituiscono criteri progettuali obbligatori che l'operatore economico utilizza per la redazione del progetto definitivo o esecutivo nei casi consentiti dal Codice dei Contratti o di affidamento congiunto di progettazione ed esecuzione lavori, sulla base del progetto posto a base di gara.

Tra le prestazioni tecniche di cui agli artt. 14 a 43 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, è prevista la redazione di una "**Relazione tecnica e relativi elaborati di applicazione CAM**", di seguito, "**Relazione CAM**", in cui il progettista indica, per ogni criterio, le scelte progettuali inerenti le modalità di applicazione, integrazione di materiali, componenti e tecnologie adottati, l'elenco degli elaborati grafici, schemi, tabelle di calcolo, elenchi ecc. nei quali sia evidenziato lo stato *ante operam*, degli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato *post operam* e che evidenzia il rispetto dei criteri contenuti in questo documento.

Nella relazione CAM il progettista dà evidenza anche delle modalità di contestualizzazione dalle specifiche tecniche alla tipologia di opere oggetto dell'affidamento. Laddove, necessario, il progettista, dà evidenza dei motivi di carattere tecnico che hanno portato **all'eventuale applicazione parziale o mancata applicazione delle specifiche tecniche**, tenendo conto di quanto previsto dell'art. 57 del d.lgs. 36/2023, che prevede l'applicazione obbligatoria delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali.

In tali casi è fornita, nella Relazione tecnica CAM, dettagliata descrizione del contesto progettuale e delle motivazioni tecniche per la parziale o mancata applicazione del o dei criteri contenuti in questo documento.

Il progettista indica, già a partire dal livello progettuale iniziale, i requisiti dei prodotti da costruzione in conformità alle specifiche tecniche contenute nel presente documento e indica, inoltre, i mezzi di prova che l'appaltatore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori.

Verifica dei criteri ambientali e mezzi di prova

Ogni criterio ambientale, è oggetto di apposita "verifica", che viene riportata nella Relazione CAM del progetto definitivo, che descrive le informazioni, i metodi e la documentazione necessaria per accertarne la conformità.

Affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi

Specifiche tecniche progettuali

Si applicano i criteri di cui ai capitoli:

- "2.3 - Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale urbanistico"
- "2.4 - Specifiche tecniche progettuali per gli edifici"
- "2.5 - Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione"
- "2.6 - Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere".

2.3 - Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico

2.3.1.- Inserimento naturalistico e paesaggistico - Progetti di nuova costruzione

Il progetto garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento (ad esempio fossi, torrenti), anche se non contenuti negli elenchi provinciali, e la relativa vegetazione ripariale, boschi, arbusteti, cespuglieti e prati in evoluzione, siepi, filari arborei, muri a secco, vegetazione ruderale, impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema (noci, pini, tigli, gelso, ecc.), seminativi arborati.

Tali habitat saranno interconnessi fisicamente fra di loro all'interno dell'area di progetto e ad habitat esterni.

2.3.2. - Permeabilità della superficie territoriale - Progetti di nuova costruzione

La superficie territoriale permeabile sarà superiore al **60%**.

La superficie è permeabile quando ha un coefficiente di deflusso inferiore a 0,50.

Tutte le superfici non edificate permeabili ma che non permettano alle precipitazioni meteoriche di giungere in falda perché confinate da tutti i lati da manufatti impermeabili non possono essere considerate nel calcolo.

2.3.3 - Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico - Progetti di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica

L'intervento garantisce:

- superficie da destinare a verde $\geq$ al 60% di quella permeabile;
- il rispetto del DM 63/2020 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde", per le aree destinate a verde pubblico;
- valutazione dello stato quali-quantitativo del verde già presente e delle strutture delle nuove masse vegetali;
- valutazione dell'efficienza bioclimatica della vegetazione, espressa come valore percentuale della radiazione trasmessa nei diversi assetti stagionali, in particolare per le latifoglie decidue;
- indice di riflessione solare - **SRI** - ≥ 29 , per superfici pavimentate, pavimentazioni di strade carrabili e di aree destinate a parcheggio o allo stazionamento di veicoli;
- le superfici esterne destinate a parcheggio o a stazionamento di veicoli saranno ombreggiate prevedendo:
- almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio costituita da copertura verde;
- il perimetro dell'area delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 metro;
- spazi per moto e ciclomotori, rastrelliere per biciclette in numero proporzionale ai potenziali fruitori;
- Per le coperture degli edifici sono previste sistemazioni a verde, tetti ventilati o materiali di copertura con:
- SRI ≥ 29 se la pendenza è $> 15\%$;
- SRI ≥ 76 se la pendenza è $\leq 15\%$.

2.3.4 – Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo – Progetti di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica

Il progetto garantisce e prevede:

- la conservazione ovvero il ripristino della naturalità degli ecosistemi fluviali per tutta la fascia ripariale esistente;
- la manutenzione (ordinaria e straordinaria) ovvero interventi di rimozione di rifiuti e di materiale legnoso depositato nell'alveo e lungo i fossi. I lavori di ripulitura e manutenzione saranno attuati senza arrecare danno alla vegetazione ed alla eventuale fauna. I rifiuti rimossi saranno separati, inviati a trattamento a norma di legge. Qualora il materiale legnoso non potrà essere reimpiegato in loco, esso

- verrà avviato a recupero;
- la realizzazione di impianti di depurazione delle acque di prima pioggia (per acque di prima pioggia si intendono i primi 5 mm di ogni evento di pioggia indipendente, uniformemente distribuiti sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche) provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento;
- la realizzazione di interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche ai fini della minimizzazione degli effetti di eventi meteorologici eccezionali e, nel caso in cui le acque dilavate siano potenzialmente inquinate, saranno adottati sistemi di depurazione;
- l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica per la realizzazione di interventi in grado di prevenire o impedire fenomeni di erosione, compattazione e smottamento del suolo o un corretto deflusso delle acque superficiali. Le acque raccolte in questo sistema di canalizzazioni saranno convogliate al più vicino corso d'acqua o impluvio naturale;
- azioni in grado di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo, per quanto riguarda le acque sotterranee. La tutela è realizzata attraverso azioni di controllo degli sversamenti sul suolo e attraverso la captazione a livello di rete di smaltimento delle eventuali acque inquinate e attraverso la loro depurazione. La progettazione prescrive azioni atte a garantire la prevenzione di sversamenti anche accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee.

2.3.5 - Infrastruttura primaria - Progetti di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica

In base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti, il criterio prevede diversi ambiti di intervento:

2.3.5.1 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche

È prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. La raccolta delle acque meteoriche può essere effettuata tramite sistemi di drenaggio lineare (prodotti secondo la norma UNI EN 1433) o sistemi di drenaggio puntuale (prodotti secondo la norma UNI EN 124).

Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento saranno convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo ovvero per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici.

Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) saranno preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche.

Il progetto è redatto sulla base della norma UNI/TS 11445 "Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione" e della norma UNI EN 805 "Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici" o norme equivalenti.

2.3.5.2 Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico

L'irrigazione del verde pubblico sarà realizzata in ottemperanza al DM 10 marzo 2020 n. 63 " *Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde*".

2.3.5.3 Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti

Sono previste apposite aree destinate alla raccolta differenziata locale dei rifiuti provenienti da residenze, uffici, scuole, ecc., coerentemente con i regolamenti comunali di gestione dei rifiuti.

2.3.5.4 Impianto di illuminazione pubblica

I criteri di progettazione degli impianti rispondono a quelli contenuti nel documento di CAM "Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica", approvati con decreto ministeriale 27 settembre 2017.

2.3.5.5 Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche

Sono previste apposite canalizzazioni interraste in cui concentrare tutte le reti tecnologiche previste, per una migliore gestione dello spazio nel sottosuolo. Il dimensionamento tiene conto di futuri ampliamenti delle reti.

2.3.6 - Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile - Progetti di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica

L'intervento sarà localizzato:

- a meno di 500 m dai servizi pubblici e dalle fermate del trasporto pubblico di superficie;
- a meno di 800 m dalle stazioni metropolitane (o servizi navetta, rastrelliere per biciclette, in corrispondenza dei nodi interscambio del trasporto pubblico);

- a meno di 2000 m dalle stazioni ferroviarie.

2.3.7 - Approvvigionamento energetico - Progetti di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica

Il fabbisogno energetico dell'edificio sarà soddisfatto attraverso impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- centrali di cogenerazione o trigenerazione;
- parchi fotovoltaici o eolici;
- collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria;
- impianti geotermici a bassa entalpia;
- sistemi a pompa di calore;
- impianti a biogas.

2.3.8 - Rapporto sullo stato dell'ambiente

Per le aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica è allegato un Rapporto sullo stato dell'ambiente che descrive lo stato *ante operam* delle diverse componenti ambientali del sito di intervento (suolo, flora, fauna ecc.), completo dei dati di rilievo, anche fotografico, delle modificazioni indotte dal progetto e del programma di interventi di miglioramento e compensazione ambientale da realizzare nel sito di intervento.

2.3.9 - Risparmio idrico

Il progetto garantisce l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso dell'acqua:

- 6 l/min per lavandini, lavabi e bidet (UNI EN 816, UNI EN 15091);
- 8 l/min per docce (UNI EN 816, UNI EN 15091);
- 6 l scarico completo, 3 l scarico ridotto per apparecchi sanitari con cassetta a doppio scarico.

2.4. - SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI

2.4.1 - Diagnosi energetica

La stazione appaltante fornisce i consumi effettivi dei singoli servizi energetici degli edifici oggetto di intervento ricavabili dalle bollette energetiche riferite ad almeno i tre anni precedenti o agli ultimi tre esercizi.

In caso di utilizzo dell'edificio da meno di tre anni o di indisponibilità di bollette dei tre anni precedenti o riferite agli ultimi tre esercizi, la stazione appaltante indicherà i consumi delle bollette energetiche riferite all'ultimo anno.

In caso di inutilizzo della struttura per oltre 5 anni, la stazione appaltante indicherà il numero di utenti previsti e le ore di presenza negli edifici.

Al riguardo sono previste procedure di diagnosi energetica differenziate a seconda del tipo di intervento e della superficie ad esso correlata; nello specifico:

- nel caso di progetto di fattibilità tecnico economica per la ristrutturazione importante di I e di II livello di edifici con superficie $\geq 1000 \text{ m}^2$ e $< 5000 \text{ m}^2$ verrà effettuata una **Diagnosi energetica "standard"** (secondo UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775).
- nel caso di progetto di fattibilità tecnico economica per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante di I e II livello di edifici con superficie $\geq 5000 \text{ m}^2$ verrà effettuata una **Diagnosi energetica "dinamica"** (conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775). I progetti saranno inoltre supportati da una valutazione dei costi benefici compiuta sulla base dei costi del ciclo di vita (secondo la UNI EN 15459).

2.4.2 - Prestazione energetica - Progetti di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione e di ristrutturazione importante di I livello

Il progetto garantisce adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni tramite una delle seguenti

opzioni:

- la massa superficiale (valutata secondo il comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192), riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno, sarà $\geq 250 \text{ kg/m}^2$;

la trasmittanza termica periodica Y_{ie} (calcolata secondo la UNI EN ISO 13786), riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, deve essere:

- $< 0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$ per pareti opache verticali;
- $< 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ per *pareti opache orizzontali ed inclinate* (ad eccezione di quelle del quadrante Nordovest/Nord/Nordest);
- il numero di ore di occupazione del locale sarà $> \text{dell'85\%}$ delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre, considerando la condizione in cui $\theta_o - \theta_{rif} < 4^\circ\text{C}$ (θ_o = Temperatura operante, in assenza di impianto di raffrescamento, θ_{rif} = Temperatura di riferimento).

2.4.3 - Impianti di illuminazione per interni - Progetti di interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione e ristrutturazione

Il progetto prevede che gli impianti di illuminazione per interni saranno conformi alla norma UNI EN 12464-1 con le seguenti caratteristiche:

- sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo **automatico** su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali;
- lampade a LED con durata minima di **50.000 ore**.

2.4.5 - Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

Gli impianti di ventilazione meccanica garantiscono la qualità dell'aria interna dei locali abitabili.

Al riguardo:

- nel caso di *nuove costruzioni, demolizione e ricostruzione, ampliamento, sopra elevazione e ristrutturazioni importanti di I livello* saranno garantite le portate d'aria esterna previste dalla UNI 10339, o almeno la Classe II della UNI EN 16798-1, purché, in entrambi i casi, siano rispettati i requisiti di benessere termico e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione.
- Nel caso di *ristrutturazioni importanti di II livello e riqualificazioni energetiche*, se non è possibile garantire le portate previste dalla UNI 10339 o la Classe II della UNI EN 16798-1, sarà conseguita almeno la Classe III rispettando i requisiti previsti dal criterio di benessere termico.

Le strategie di ventilazione adottate dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti e di aria fredda e calda nei mesi invernali ed estivi.

Gli impianti di ventilazione, per contenere il fabbisogno di energia termica per ventilazione, saranno dotati di un sistema di recupero di calore, ovvero di un sistema integrato per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pre-trattamento per il riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).

2.4.6 - Benessere termico

Il benessere termico e la qualità dell'aria interna sono garantiti attraverso:

- condizioni conformi almeno alla **classe B** in termini di PMV (Voto Medio Previsto) e di PPD (Percentuale Prevista di Insoddisfatti), ai sensi della norma UNI EN ISO 7730;
- la verifica dell'assenza di discomfort locale.

2.4.7 - Illuminazione naturale - Progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione, demolizione e ricostruzione

La dotazione minima dell'illuminazione naturale all'interno dei locali regolarmente occupati è garantita attraverso:

- *illuminamento da luce naturale verificato almeno nel 50%* dei punti di misura all'interno del locale (per almeno metà delle ore di luce diurna) di almeno:
 - **300 lux** (livello minimo)
 - **500 lux** per le scuole primarie e secondarie (livello medio)
 - **750 lux** per le scuole materne e gli asili nido (livello ottimale)
- *illuminamento da luce naturale verificato almeno nel 95%* dei punti di misura all'interno del locale (per almeno metà delle ore di luce diurna) di almeno:
 - **100 lux** (livello minimo)
 - **300 lux** per le scuole primarie e secondarie (livello medio)
 - **500 lux** per le scuole materne e gli asili nido (livello ottimale)

Nel caso di destinazione d'uso residenziale, inoltre, le superfici illuminanti della zona giorno (soggiorno, sala da pranzo, cucina) saranno orientate da EST a OVEST, passando per SUD.

Nei progetti di *ristrutturazione edilizia, restauro e risanamento conservativo*, quando non sono possibili soluzioni architettoniche tali da garantire idonea distribuzione dei livelli di illuminamento, il **fattore medio di luce diurna** sarà:

- **> 2%** per qualsiasi destinazione d'uso;
- **> 3%** per scuole materne, asili nido, scuole primarie e secondarie.

2.4.8 - Dispositivi di ombreggiamento - Progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione, demolizione e ricostruzione

Le parti trasparenti esterne degli edifici, sia verticali che inclinate, saranno dotate di schermature fisse o mobili verso l'esterno e con esposizione da EST a OVEST, passando per SUD. Le schermature avranno **fattore di trasmissione solare totale $\leq 0,35$** come definito dalla norma UNI EN 14501.

2.4.9 - Tenuta all'aria

Il livello di tenuta dell'aria dell'involucro delle unità immobiliari riscaldate garantisce:

- il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti, preservandoli da fughe di calore;
- l'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle connessioni delle strutture stesse;
- il mantenimento della salute e durabilità delle strutture, evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse;
- il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata.

Al riguardo, si riportano i valori n50 dei volumi di aria da ricambiare ogni ora all'interno dell'edificio (con differenza di pressione 50Pa) e verificati dalla norma UNI EN ISO 9972:

- Nuove costruzioni:
 - n50 < 2 (valore minimo)
 - n50 < 1 (valore premiante)
- Interventi di ristrutturazione importante di I livello:
 - n50 < 3,5 (valore minimo)
 - n50 < 3 (valore premiante)

2.4.10 - Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni

Per limitare l'esposizione degli ambienti interni ai campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori, saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- posizionamento di quadro generale, contatori e colonne montanti all'esterno e non in adiacenza ai locali;

- posa degli impianti elettrici secondo uno schema a "stella", ad "albero", a "liscia di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicino l'uno all'altro;
- posa dei conduttori di ritorno degli impianti elettrici affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile;
- posizionamento degli access-point dei sistemi wi-fi ad altezze maggiori delle persone e distanti da aree ad elevata frequentazione o permanenza.

2.4.12 - Radon

Per ridurre la concentrazione di Radon, viene fissato un livello massimo di riferimento, espresso in termini di valore medio annuo, pari a 200 Bq/m³.

2.4.13 - Piano di manutenzione dell'opera

Per ottimizzare la gestione dell'opera e gli interventi di manutenzione, il progettista dovrà archiviare la documentazione tecnica riguardante l'edificio nella sua rappresentazione BIM.

L'obiettivo è quello di spingere verso l'utilizzo di formati aperti openBIM e IFC (Industry Foundation Classes), al fine di favorire lo scambio di dati e informazioni relative al fabbricato e al suo modello digitale.

I documenti da archiviare sono:

- relazione generale;
- relazioni specialistiche;
- elaborati grafici;
- elaborati grafici dell'edificio "come costruito" – modello "as built" e relativa documentazione fotografica, inerenti sia alla parte architettonica che agli impianti tecnologici;
- piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, suddiviso in:
 - a) manuale d'uso;
 - b) manuale di manutenzione;
 - c) programma di manutenzione;
 - d) programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna dell'edificio;
- piano di gestione e irrigazione delle aree verdi;
- piano di fine vita, in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati.

2.4.14 - Disassemblaggio e fine vita

Il progetto relativo a edifici di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazione edilizia, prevede che almeno il **70% peso/peso** dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a *disassemblaggio o demolizione selettiva* (decostruzione) per essere poi sottoposto a preparazione per il **riutilizzo, riciclaggio** o altre operazioni di **recupero**.

2.5. - SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

2.5.1 - Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- a. pitture e vernici per interni;
- b. pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura
- c. organica), incluso le resine liquide;
- d. adesivi e sigillanti;
- e. rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);
- f. pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- g. controsoffitti;
- h. schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

Limite di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni	
Benzene	1
Tricloroetilene (triellina)	1
Di-2-etilesifalato (DEHP)	1
Dibutifalato (DBP)	1
COV totali	1500
Formaldeide	< 60
Acetaldeide	< 300
Toluene	< 450
Tetracloroetilene	< 350
Xilene	< 300
1,2,4 - Trimetilbenzene	< 1500
1,4 - diclorobenzene	< 90
Etilbenzene	< 1000
2 - Butossietanolo	< 1500
Stirene	< 350

2.5.2 - Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati avranno un contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti pari ad almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti):

$$\% = \frac{\text{peso secco delle materie riciclate, recuperate, sottoprodotti}}{\text{peso del cls al netto dell'acqua}}$$

2.5.3 - Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso

Il contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti), sarà:

- **≥ 5% sul peso del prodotto nel caso di prodotti prefabbricati in calcestruzzo;**
- **≥ 7,5% sul peso del prodotto nel caso di blocchi per muratura in cls aerato autoclavato.**

2.5.4 - Acciaio

L'acciaio con **fini strutturali**, sarà prodotto con un contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (inteso come somma delle tre frazioni) pari al:

- **75% per acciaio da forno elettrico non legato;**
- **60% per acciaio da forno elettrico legato;**
- **12% per acciaio da ciclo integrale.**

Per quanto riguarda, invece, l'acciaio con **fini non strutturali**, il contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (inteso come somma delle tre frazioni) sarà pari al:

- **65%** - acciaio da forno elettrico non legato;
- **60%** - acciaio da forno elettrico legato;
- **12%** - acciaio da ciclo integrale.

2.5.5 - Laterizi

I laterizi usati per muratura e solai, avranno un contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (sul secco), inteso come somma delle singole frazioni utilizzate:

- $\geq 15\%$ sul peso del prodotto;
- $\geq 10\%$ sul peso del prodotto, se i laterizi contengono solo materia riciclata, recuperata.

Per quanto riguarda, invece, i laterizi impiegati per coperture, pavimenti e muratura faccia vista, il contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (sul secco), sarà:

- $\geq 7,5\%$ sul peso del prodotto;
- $\geq 5\%$ sul peso del prodotto, se i laterizi contengono solo materia riciclata, recuperata.

2.5.6 - Prodotti legnosi

I prodotti legnosi impiegati in elementi strutturali saranno costituiti da materie prime vergini e corredati di Certificazione FSC o PEFC (supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione).

Se i prodotti legnosi sono, invece, impiegati come isolanti, questi saranno costituiti prevalentemente da materie prime seconde (legno riciclato) e corredati di una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità, che attestino almeno il 70% di materiale riciclato, quale:

- FSC Riciclato: attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato;
- PEFC: attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato;
- ReMade in Italy, con indicazione della % di materiale riciclato in etichetta;
- Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.

2.5.7 - Isolanti termici ed acustici

Con il termine **isolanti**, si intendono quei prodotti da costruzione con funzione di isolamento termico, ovvero acustico, costituiti da:

- uno o più materiali isolanti (ogni singolo materiale isolante utilizzato deve rispettare i requisiti qui previsti);
- un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante (in questo caso solo i materiali isolanti devono rispettare i requisiti qui previsti).

Gli isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio (esclusi quelli usati per l'isolamento degli impianti) avranno i seguenti requisiti:

- a) Marcatura CE (data da norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o ETA per cui il fabbricante può redigere la dichiarazione di prestazione DoP e apporre la marcatura);
- b) concentrazione inferiore allo 0,1% (peso/peso) delle sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti, secondo il regolamento REACH;
- c) assenza di agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- d) assenza di prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo;
- e) concentrazione di agenti espandenti inferiori al 6% del peso del prodotto finito (nel caso in cui sono prodotti da una resina di polistirene espandibile);
- f) lane minerali conformi alla Nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP).

Si riportano nella tabella di seguito le quantità minime di materiale riciclato, recuperato, sottoprodotti (valutate sul peso come somma delle tre frazioni), previste per le principali tipologie di isolanti:

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti
Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi").	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	60%
Fibre in poliestere ⁷	50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%
Poliuretano espanso rigido	2%
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerato di gomma	60%
Fibre tessili	60%

2.5.8 - Tramezzature, contro pareti perimetrali e controsoffitti

Tramezzature, contro pareti perimetrali e controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, avranno un contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni:

- **≥ 10%;**
- **≥ 5%** nel caso di prodotti a base di gesso.

2.5.9 - Murature in pietrame e miste

Il progetto prevede l'uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).

2.5.10.1 - Pavimentazioni dure

Le piastrelle di ceramica saranno conformi ai criteri ecologici riportati nella Decisione 2009/607/CE, fissati per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure. Al riguardo si considerano i seguenti criteri:

1. razione delle materie prime
- 2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio
- 4.2. Consumo e uso di acqua
- 4.3. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)
- 4.4. Emissioni nell'acqua
- 5.2. Recupero dei rifiuti
- 6.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)

In fase di consegna dei materiali, inoltre, la rispondenza al criterio sarà verificata utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE;

- una dichiarazione ambientale ISO di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio;
- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDItaly©.

2.5.10.2 - Pavimenti resilienti

Il contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, sarà:

- **≥ 20%** sul peso del prodotto, nel caso di pavimentazioni costituite da materie plastiche;
- **≥ 10%** sul peso del prodotto, nel caso di pavimentazioni costituite da gomma.

Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.

Il requisito sarà poi verificato tramite documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto attestante che le pavimentazioni non siano prodotte utilizzando ritardanti di fiamma classificati pericolosi dal regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP).

2.5.11 - Serramenti ed oscuranti in PVC

I serramenti oscuranti in PVC saranno prodotti con un contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti pari ad almeno il **20%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

2.5.12 - Tubazioni in PVC e Polipropilene

Le tubazioni in PVC e polipropilene saranno prodotte con un contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti pari ad almeno il **20%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

2.5.13 - Pitture e vernici

Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici con uno o più dei seguenti requisiti:

- Marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;
- assenza di additivi a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determinano una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca;
- assenza di sostanze, miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante);
- rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca;
- dichiarazione sostitutiva del legale rappresentante attestante che le vernici, miscele usate non rientrino nella lista delle sostanze classificate come pericolose, con allegato fascicolo tecnico datato e firmato.

2.6. - SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE

2.6.1 - Prestazioni ambientali del cantiere

Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni:

1. individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.
2. definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storicoculturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;
3. rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, Ailanthus altissima e Robinia pseudoacacia), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del

Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);

4. protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;
5. disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);
6. definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);
7. fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
8. definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);
9. definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
10. definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
11. definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
12. definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
13. definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
14. misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
15. misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).

2.6.2 - Demolizione selettiva, recupero e riciclo - Ristrutturazione, manutenzione e demolizione

Il progetto prevede che almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, da avviare ad operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero (nel rispetto dell'art. 179 Dlgs 152/2006).

Il progetto stima, la quota parte di rifiuti che potrà essere avviata a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

Tale stima si basa su:

1. valutazione delle caratteristiche dell'edificio;
2. individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
3. stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;
4. stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei

rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione.

Alla luce di tale stima, il progetto comprende le valutazioni e le previsioni riguardo a:

- a. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;
- b. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili.

2.6.3 - Conservazione dello strato superficiale del terreno

Nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), sarà prevista la rimozione e l'accantonamento provvisorio (nell'attesa di fare le lavorazioni necessarie al riutilizzo) del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.

2.6.4 - Rinterri e riempimenti

Il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno, proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, conforme ai parametri della norma UNI 11531-1:

- nel caso di riempimenti con miscele betonabili (miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), sarà utilizzato almeno il **70%** di materiale riciclato (conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 111049);
- nel caso di riempimenti con miscele legate con leganti idraulici (di cui alla norma UNI EN 14227-1) sarà utilizzato almeno il **30%** in peso di materiale riciclato (conforme alla UNI EN 13242).

CLAUSOLE CONTRATTUALI

Si applicano i criteri di cui al capitolo "3.1-Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi".

3.1 - CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI

3.1.1 - Personale di cantiere

Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) è adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri.

3.1.2 - Macchine operatrici

Verranno impiegati motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo, a decorrere da gennaio 2024. La fase minima impiegabile in cantiere sarà la fase IV a decorrere dal gennaio 2026, e la fase V (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040) a decorrere dal gennaio 2028.

3.1.3 - Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori

Sono utilizzati i seguenti codici cpv:

- oli lubrificanti per la trazione: cpv 09211900-0;
- oli lubrificanti e agenti lubrificanti: cpv 09211000-1;
- oli per motori: cpv 09211100-2;
- lubrificanti: cpv 24951100-6;
- grassi e lubrificanti: cpv 24951000-5;
- oli per sistemi idraulici e altri usi: cpv 09211600-7.

3.1.3.1 - Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione

Le seguenti categorie di grassi ed oli lubrificanti, il cui rilascio nell'ambiente può essere solo accidentale e che dopo l'utilizzo possono essere recuperati per il ritrattamento, il riciclaggio o lo smaltimento:

- grassi ed oli lubrificanti per autotrazione leggera e pesante (compresi gli oli motore);
- grassi ed oli lubrificanti per motoveicoli (compresi gli oli motore);
- grassi ed oli lubrificanti destinati all'uso in ingranaggi e cinematismi chiusi dei veicoli.

Per essere utilizzati, devono essere compatibili con i veicoli cui sono destinati.

Tenendo conto delle specifiche tecniche emanate in conformità alla Motor Vehicle Block Exemption Regulation (MVER) e laddove l'uso dei lubrificanti biodegradabili ovvero minerali a base rigenerata non sia dichiarato dal fabbricante del veicolo incompatibile con il veicolo stesso e non ne faccia decadere la garanzia, la fornitura di grassi e oli lubrificanti è costituita da prodotti biodegradabili ovvero a base rigenerata conformi alle specifiche tecniche di cui ai successivi criteri (3.1.3.2 - Grassi ed oli biodegradabili e 3.1.3.3 - Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata) o di lubrificanti biodegradabili in possesso dell'Ecolabel (UE) o etichette equivalenti.

3.1.3.2 - Grassi ed oli biodegradabili

I grassi ed oli biodegradabili saranno in possesso del marchio di qualità ecologica europeo Ecolabel (UE) o altre etichette ambientali conformi alla UNI EN ISO 14024, oppure saranno conformi ai seguenti requisiti ambientali.

a) Biodegradabilità

I requisiti di biodegradabilità dei composti organici e di potenziale di bioaccumulo devono essere soddisfatti per ogni sostanza, intenzionalmente aggiunta o formata, presente in una concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p nel prodotto finale.

Il prodotto finale non contiene sostanze in concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p, che siano al contempo non biodegradabili e (potenzialmente) bioaccumulabili.

Il lubrificante può contenere una o più sostanze che presentino un certo grado di biodegradabilità e di bioaccumulo secondo una determinata correlazione tra concentrazione cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze e biodegradabilità e bioaccumulo così come riportato in tabella 1.

tabella 1. Limiti di percentuale cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze presenti nel prodotto finale in relazione alla biodegradabilità ed al potenziale di bioaccumulo

	OLI	GRASSI
Rapidamente biodegradabile in condizioni aerobiche	$>90\%$	$>80\%$
Intrinsecamente biodegradabile in condizioni aerobiche	$\leq 10\%$	$\leq 20\%$
Non biodegradabile e non bioaccumulabile	$\leq 5\%$	$\leq 15\%$
Non biodegradabile e bioaccumulabile	$\leq 0,1\%$	$\leq 0,1\%$

Bioaccumulo

Non occorre determinare il potenziale di bioaccumulo nei casi in cui la sostanza:

- ha massa molecolare (MM) > 800 g/mol e diametro molecolare $> 1,5$ nm (> 15 Å), oppure
- ha un coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua ($\log K_{ow}$) < 3 o > 7 , oppure
- ha un fattore di bioconcentrazione misurato (BCF) ≤ 100 l/kg, oppure
- è un polimero la cui frazione con massa molecolare $< 1\,000$ g/mol è inferiore all'1 %.

3.1.3.3 - Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata

I grassi e gli oli lubrificanti rigenerati, che sono costituiti, in quota parte, da oli derivanti da un processo di rigenerazione di oli minerali esausti, devono contenere almeno le seguenti quote minime di base lubrificante rigenerata sul peso totale del prodotto, tenendo conto delle funzioni d'uso del prodotto stesso di cui alla successiva tabella 4:

Tabella 4

Nomenclatura combinata-NC	Soglia minima base rigenerata %
NC 27101981 (oli per motore)	40%
NC 27101983 (oli idraulici)	80%
NC 27101987 (oli cambio)	30%
NC 27101999 (altri)	30%

I grassi e gli oli lubrificanti la cui funzione d'uso non è riportata in Tabella 4 devono contenere almeno il 30% di base rigenerata.

3.1.3.4 - Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)

L'imballaggio in plastica primario degli oli lubrificanti è costituito da una percentuale minima di plastica riciclata pari al 25% in peso.

CAPITOLO 15 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

ART. 15.1 - PREMESSA

Trattandosi di appalto a corpo le norme per la misurazione dei lavori riportate nella sezione "norme tecniche" del Capitolato speciale d'appalto sono da applicarsi unicamente in caso di quantificazione "a misura" prevista per le opere in variante, come specificato agli artt. 5.4 e 5.5 del presente Capitolato.

ART. 15.2 - OPERE CIVILI

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

SCAVI IN GENERE

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, nel prezzo per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che incontrerà:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia, per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto, la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa

e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

Dal volume degli scavi non si detrairà quello delle condutture in essi contenute, delle parti non scavate per lasciare passaggi o per naturali contrafforti, quelli delle fognature e dei muri che si debbono demolire.

Non verranno valutati come scavi di sbancamento maggiori volumi di scavo effettuati dall'impresa per motivi di qualsiasi natura quando il loro tracciato non sia quello di stretta pertinenza delle opere da edificare.

Non verranno riconosciute maggiorazioni al volume di scavo per allargamenti della base effettuati per motivi operativi quali spazi di predisposizione dei casseri, indisponibilità nel cantiere di accessori per lo scavatore di larghezza conforme agli scavi previsti, ecc.

RILEVATI E RINTERRI

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Salvo diversa disposizione, la formazione di rilevati ed il riempimento di cavi con materiali provenienti da località esterne al cantiere verranno valutati in base al volume del rilevato o del rinterro eseguito secondo le sagome ordinate e quindi senza tener conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti e far sì che i rinterri ed i rilevati assumano la sagoma prescritta al cessare degli stessi. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

RIMOZIONI, DEMOLIZIONI

Nei prezzi relativi a lavori che comportino demolizioni, anche parziali, deve intendersi sempre compensato ogni onere per il recupero del materiale riutilizzabile e per il carico e trasporto a rifiuto di quello non riutilizzabile.

RIEMPIMENTI CON MISTO GRANULARE

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

PARATIE DI CALCESTRUZZO ARMATO

Saranno valutate per la loro superficie misurata tra le quote di imposta e la quota di testata della trave superiore di collegamento.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la trivellazione, la fornitura ed il getto del calcestruzzo, la fornitura e posa del ferro d'armatura, la formazione e successiva demolizione delle corree di guida nonché la scapitozzatura, la formazione della trave superiore di collegamento, l'impiego di fanghi bentonitici, l'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali di risulta e gli spostamenti delle attrezzature.

MURATURE IN GENERE

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni di seguito specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale idoneo. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro,

saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature. Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo. Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

MURATURE ED OPERE IN PIETRA DA TAGLIO

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri manufatti da pagarsi a superficie saranno valutati in base alla somma del minimo rettangolo circoscrivibile. Per le categorie da misurarsi a sviluppo lineare, questo andrà misurato in opera secondo misure a vista.

Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto con le dimensioni assegnate dai tipi descritti. Nei prezzi relativi di elenco si intendono sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

CASSEFORME

Tutte le casseforme non comprese nei prezzi del conglomerato cementizio dovranno essere contabilizzate secondo le superfici delle facce interne a contatto con il conglomerato cementizio.

CALCESTRUZZI

Tutti i calcestruzzi, siano essi per fondazioni o in elevazione, armati o no, vengono misurati a volume con metodi geometrici e secondo la corrispondente categoria, dedotti i vani od i materiali di differente natura in essi compenetranti che devono essere pagati con altri prezzi di elenco.

In ogni caso non si deducono i vani di volume minore od uguale a mc 0,20 ciascuno, intendendosi con ciò compensato l'eventuale maggiore magistero richiesto. Il massetto di sottofondazione deve essere contabilizzato, in ogni caso, come sporgente dai bordi perimetrali della fondazione di cm 10, anche qualora l'Appaltatore, per propria utilità, al fine di facilitare la posa in opera delle casseforme e relative sbadacchiature, ritenesse di eseguirlo con sporgenza maggiore. Qualora, invece, perché previsto in progetto o perché specificatamente richiesto dalla Direzione Lavori, tale sporgenza fosse superiore, deve essere contabilizzato l'effettivo volume eseguito.

CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera, la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

L'acciaio in barre per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

SOLAI

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagata al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

Nel prezzo dei solai con putrelle di ferro e voltine od elementi laterizi, è compreso l'onere per ogni armatura provvisoria per il rinfiacco, nonché per ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco, restando solamente escluse le travi di ferro che verranno pagate a parte. Per ogni tipo di solaio si effettuerà la misurazione vuoto per pieno con deduzione delle aperture di luce superiore ad 1,0 m². Le suindicate norme di misurazione sono da intendersi estese anche alle strutture inclinate che verranno misurate per la loro effettiva superficie in sviluppo.

VOLTE

Le volte e le lunette si misureranno sviluppando l'intradosso a rustico. Nel prezzo di tali opere sono compresi: la preparazione dell'impasto, le armature, gli speroni, i rinfiacchi, lo spianamento con calcestruzzo di ghiaia e scorie sino al piano orizzontale passante per l'estradosso in chiave e la cappa in cemento.

CONTROSOFFITTI

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. È compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione; è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

VESPAI

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.

MASSETTI

L'esecuzione di massetti di cemento a vista o massetti di sottofondo normali o speciali verrà computata secondo i metri cubi effettivamente realizzati e misurati a lavoro eseguito.

La superficie sarà quella riferita all'effettivo perimetro delimitato da murature al rustico o parapetti. In ogni caso le misurazioni della cubatura o degli spessori previsti saranno riferite al materiale già posto in opera assestato e costipato, senza considerare quindi alcun calo naturale di volume.

PAVIMENTI

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati in base alla superficie vista tra le pareti dell'ambiente, senza tener conto delle parti comunque incassate o sotto intonaco nonché degli sfridi per tagli od altro.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti con l'esclusione della preparazione del massetto in lisciato e rasato per i pavimenti resilienti, tessili ed in legno.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

PONTEGGI

L'onere relativo alla realizzazione dei ponteggi orizzontali e verticali è sempre compreso nei prezzi di elenco dei lavori. Per lavorazioni o altezze eccedenti quelle contemplate in elenco prezzi ovvero da realizzare in economia, il noleggio e l'installazione dei ponteggi verrà valutata a m² di effettivo sviluppo orizzontale o verticale secondo quanto previsto nelle voci di elenco.

OPERE DA PITTORE

Le tinteggiature di pareti, soffitti, volte, ecc. interni o esterni verranno misurate secondo le superfici effettivamente realizzate; le spallette e rientranze inferiori a 15 cm di sviluppo non saranno aggiunte alle superfici di calcolo.

Per i muri di spessore superiore a 15 cm le opere di tinteggiatura saranno valutate a metro quadrato detraendo i vuoti di qualsiasi dimensione e computando a parte tutte le riquadrature.

L'applicazione di tinteggiatura per lesene, cornicioni, parapetti, architravi, aggetti e pensiline con superfici laterali di sviluppo superiore ai 5 cm o con raggi di curvatura superiori ai 15 cm dovrà essere computata secondo lo sviluppo effettivo.

Le parti di lesene, cornicioni o parapetti con dimensioni inferiori ai 5 o 15 cm indicati saranno considerate come superfici piane.

Le verniciature eseguite su opere metalliche, in legno o simili verranno calcolate, senza considerare i relativi spessori, applicando alle superfici (misurate su una faccia) i coefficienti riportati:

a) opere metalliche, grandi vetrate, lucernari, etc. (x 0,75)

b) opere metalliche per cancelli, ringhiere, parapetti (x 2)

c) infissi vetrati (finestre, porte a vetri, etc.) (x 1)

d) persiane lamellari, serrande di lamiera, etc. (x 3)

e) persiane, avvolgibili, lamiere ondulate, etc. (x 2,5)

f) porte, sportelli, controspartelli, etc. (x 2)

Il prezzo fissato per i lavori di verniciatura e tinteggiatura includerà il trattamento di tutte le guide, gli accessori, i sostegni, le mostre, i telai, i coprifili, i cassonetti, ecc; per le parti in legno o metalliche la verniciatura si intende eseguita su entrambe le facce e con relativi trattamenti di pulizia, anticorrosivi (almeno una mano), e di vernice o smalti nei colori richiesti (almeno due mani), salvo altre prescrizioni.

Le superfici indicate per i serramenti saranno quelle misurate al filo esterno degli stessi (escludendo coprifili o telai). Il prezzo indicato comprenderà anche tutte le lavorazioni per la pulizia e la preparazione delle superfici interessate.

RIVESTIMENTI DI PARETI

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

In particolare, detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiacca di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque, tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

INTONACI

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia, saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere,

della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti. I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi. Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia, saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani. Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva, dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature. Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato, oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo squincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.
- È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbottito tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello squincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;
- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

INFISSI

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, saranno valutati a singolo elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni sui materiali e sui modi di esecuzione.

Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre. Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto. Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei Lavori.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

LAVORI DI METALLO

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con

pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

TRATTAMENTO DEI FERRI DI ARMATURA

Per le opere di ripristino e trattamento di ferri di armatura sarà computato un consumo di prodotto pari a quanto riportato nella seguente tabella ed in misura proporzionale ai diametri inferiori e superiori:

Diametri Quantità

- 8 mm circa 120 g per metro lineare di tondino da trattare (2 mm di spessore)
- 12 mm circa 180 g per metro lineare di tondino da trattare (2 mm di spessore)
- 16 mm circa 240 g per metro lineare di tondino da trattare (2 mm di spessore)
- xx mm ...

OPERE DA LATTONIERE

Il calcolo dei canali di gronda, dei condotti, dei pluviali, etc. verrà eseguito, salvo altre prescrizioni, a metro lineare od in base alla superficie (nel caso di grandi condotti per il condizionamento, scossaline, converse, etc.) ed il prezzo fissato sarà comprensivo della preparazione, del fissaggio, delle sigillature, dei tagli e di tutte le altre lavorazioni necessarie o richieste.

I tubi di rame o lamiera zincata necessari per la realizzazione di pluviali o gronde saranno valutati secondo il peso sviluppato dai singoli elementi prima della messa in opera ed il prezzo dovrà comprendere anche le staffe e le cravatte di ancoraggio dello stesso materiale.

IMPIANTI ASCENSORI E MONTACARICHI

Gli impianti saranno valutati a corpo per ciascun impianto.

Nel prezzo a corpo sono compresi tutti i materiali e prestazioni di mano d'opera specializzata necessari per dare l'impianto completo e funzionante.

OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni.

Le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

MANODOPERA

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddisfino la Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore

si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

NOLEGGI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo prestabilito.

Nel prezzo di noleggio sono compresi gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di detti meccanismi.

Per il noleggio di carri ed autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perdita di tempo.

TRASPORTI

I trasporti di terre o altro materiale sciolto verranno valutati in base al volume prima dello scavo, per le materie in cumulo prima del carico su mezzo, senza tener conto dell'aumento di volume all'atto dello scavo o del carico, oppure a peso con riferimento alla distanza. Qualora non sia diversamente precisato in contratto, sarà compreso il carico e lo scarico dei materiali ed ogni spesa per dare il mezzo di trasporto in piena efficienza. Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per materiali di consumo, il servizio del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

ART. 15.1 - IMPIANTI MECCANICI

Per la valutazione dei lavori anche in variante oppure eventuali opere aggiunte, valgono i criteri di seguito esposti. Le apparecchiature (centrali di trattamento aria, elettropompe, gruppi frigoriferi, ecc.), gli organi di intercettazione, di regolazione e controllo, di diffusione dell'aria ed in genere tutti i componenti, salvo ove diversamente specificato, verranno computati a numero secondo le diverse tipologie e dimensioni indicate nell'elenco prezzi; gli accessori di montaggio (comprese staffe e sostegni di supporto, flange, controflange, bulloni e guarnizioni, ecc.) salvo ove diversamente specificato, si intendono compresi nel prezzo del singolo componente, così come indicato nell'elenco prezzi. Il prezzo contrattuale di ogni elemento è comprensivo degli allacciamenti alle eventuali reti esistenti di alimentazione elettrica, idrica o di scarico e dei necessari materiali di consumo per tale allacciamento nonché dei materiali di supporto ed eventuali tubazioni necessarie.

Le quantità delle tubazioni metalliche verranno computate a metro o a peso, secondo quanto indicato nell'elenco prezzi unitari, in base alla tipologia di materiale.

Il peso verrà ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza degli assi delle tubazioni per il peso al metro desunto dalle rispettive tabelle di unificazione o da pesature a campione effettuate prima dell'inizio dei lavori. Nel caso di computo a metro (esempio per tubazioni in materiale plastico, ecc.) verranno suddivise per diametri.

In ogni caso il prezzo unitario espresso nell'elenco prezzi per chilo o per metro lineare è comprensivo dei seguenti oneri:

- scarti e sfridi;
- giunzioni saldate, flangiate o di qualunque natura e comprensiva di bulloni, guarnizioni, ecc.; raccordi, diramazioni, curve, pezzi speciali;
- giunti di dilatazione, elastici, antivibranti e di protezione antisismica; supporti, staffaggi e sostegni;
- vernice antiruggine per le tubazioni nere e per staffaggi e supporti; verniciatura nei colori richiesti per l'identificazione delle tubazioni; eventuale controtubo di attraversamento pareti;

- dispositivi di sfogo aria e scarico;
- oneri per scarti e sfridi anche dei materiali di montaggio e consumo; costo di materiali di consumo di qualunque tipo;
- accessori vari di montaggio di qualunque genere; oneri per la taratura ed il bilanciamento dei circuiti;
- ripristino degli eventuali attraversamenti di pareti REI con materiale resistente al fuoco di classe pari a quella della struttura attraversata e certificato e con certificazione della posa in opera.

Gli isolamenti saranno misurati a superficie (o a metro lineare, secondo il tipo ed a quanto riportato nell'elenco prezzi unitari). La superficie si intende quella esterna risultante dallo sviluppo dell'elemento isolato con lo spessore prescritto (nel caso di elementi rettangolari si otterrà misurando il perimetro esterno dell'elemento isolato, nel caso di elementi circolari si otterrà misurando la circonferenza esterna dell'elemento isolato o eventualmente misurandone il diametro esterno e ricavandone successivamente la circonferenza); la superficie unitaria verrà sviluppata nella misura delle lunghezze degli elementi isolati.

La valutazione viene computata in base alle quantità reali di materiali in opera senza tener conto di sfridi o altro; non sono quindi ammesse maggiorazioni per sfridi, scarti, materiali di consumo, pezzi speciali, ecc. e tali oneri si intendono inclusi nel prezzo unitario in opera.

Sono inoltre inclusi nel prezzo gli oneri ed i materiali necessari alla sigillatura, all'incollaggio ecc...

Per le apparecchiature di processo e di regolazione la misurazione avverrà in base a quanto riportato nell'elenco prezzi unitari, tenendo conto che nel prezzo unitario di ogni singolo elemento si intendono compresi gli oneri di allacciamento e relative linee elettriche, quadri elettrici di potenza, quadri elettrici ausiliari e quadri di contenimento della regolazione.

ART. 15.2 - IMPIANTI ELETTRICI

Per la valutazione dei lavori anche in variante, oppure eventuali opere aggiunte, valgono i criteri di seguito esposti.

Canalizzazioni e cavi

I tubi di protezione, i canali di distribuzione saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i mezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.

I cavi multipolari o unipolari saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati. Nei cavi unipolari o multipolari sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi.

Apparecchiature in generale e quadri elettrici

Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti. Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

I quadri elettrici saranno valutati singolarmente a corpo, la voce comprenderà: la carpenteria, composta da cerniere, maniglie, serrature, porte, guide din e tutte le apparecchiature anche non espressamente citate per fornire il lavoro posato in opera a perfetta regola d'arte.

Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali, i sezionatori, contattori, fusibili, trasformatori ecc., e tutte le apparecchiature secondo gli schemi di progetto.

Il punto di comando luce, punto presa di forza motrice, punto presa trasmissione dati, ecc, saranno valutati a numero di frutto montato, scatole porta-apparecchi, supporti, placche, accessori di fissaggio e quota parte di canalizzazione e conduttori a partire dal punto terminale fino alla prima cassetta di derivazione principale.

I rivelatori di fumo, gas, le apparecchiature di segnalazione incendio, i pulsanti manuali saranno valutati a numero compresi di accessori per l'installazione per dare il lavoro finito a regola d'arte.

I rivelatori di presenza, i contatti magnetici, le sirene di allarme, saranno valutati a numero compresi di accessori per l'installazione per garantire il corretto funzionamento a regola d'arte.

Le telecamere, i lettori di badge, le elettroserrature, i pulsanti di sblocco saranno valutati a numero compresi di accessori per l'installazione per garantire il corretto funzionamento a regola d'arte.

I diffusori sonori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, compresi di tutti gli accessori per l'installazione a regola d'arte.

Gli armadi rack saranno valutati singolarmente a corpo, e saranno comprensivi di: carpenterie, apparati attivi, patch cord, switch e tutti gli accessori per fornire il lavoro a regola d'arte.

L'impianto fotovoltaico sarà valutato a corpo e sarà comprensivo di: pannelli fotovoltaici, inverter, quadri di

protezione impianto, cavi di collegamento, canalina di distribuzione, ups per alimentazione servizi e struttura di sostegno.

Ulteriori specifiche sulle misurazioni di specifiche tipologie di opere sono riportate nei successivi singoli capitoli.

ART. 15.3 - MATERIALI A PIÈ D'OPERA

Per determinati manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la messa in opera, il prezzo a piè d'opera ed il suo accredito in contabilità prima della messa in opera è stabilito in misura non superiore alla metà del prezzo stesso da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, al prezzo di progetto.

I prezzi per i materiali a piè d'opera si determineranno nei seguenti casi:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione dei Lavori, comprese le somministrazioni per lavori in economia, alla cui esecuzione provvede direttamente la Stazione Appaltante;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
- c) alla valutazione del materiale per l'accredito del loro importo nei pagamenti in acconto;
- d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dalla Stazione Appaltante quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Appaltatore.

CAPITOLO 16 - QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

ART. 16.1 - NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 114 del d.lgs. n. 36/23 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

ART. 16.2 - ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere deve essere conforme alla norma UNI EN 1008, limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

Calci

Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

Cementi e agglomerati cementizi

Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del d.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

Gesso

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "Norme Generali – Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

Sabbie

Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027-1 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ART. 16.3 - MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, oppure provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018 a condizione che la miscela di calcestruzzo, confezionato con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata, nonché accettata in cantiere, attraverso le procedure di cui alle citate norme.

Per quanto riguarda i controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla verifica delle caratteristiche tecniche riportate al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti).

4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative. Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13055-1.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ART. 16.4 - ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito. Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra. Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

È facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

ART. 16.5 - VALUTAZIONE PRELIMINARE CALCESTRUZZO

L'appaltatore, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio ed acquisire idonea documentazione relativa ai componenti, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto.

Nel caso di forniture provenienti da impianto di produzione industrializzata con certificato di controllo della produzione in fabbrica, tale documentazione è costituita da quella di identificazione, qualificazione e controllo dei prodotti da fornire.

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di acquisire, prima dell'inizio della costruzione, la documentazione relativa

alla valutazione preliminare delle prestazioni e di accettare le tipologie di calcestruzzo da fornire, con facoltà di far eseguire ulteriori prove preliminari.

Il Direttore dei Lavori ha comunque l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la corrispondenza delle caratteristiche del calcestruzzo fornito rispetto a quelle stabilite dal progetto.

ART. 16.6 - MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Generalità

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 17 gennaio 2018 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del fabbricante, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del fabbricante, secondo le procedure di seguito richiamate;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione.

Per ogni materiale o prodotto identificato e qualificato mediante Marcatura CE è onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere copia della documentazione di marcatura CE e della Dichiarazione di Prestazione di cui al Capo II del Regolamento UE 305/2011, nonché qualora ritenuto necessario, ai fini della verifica di quanto sopra - copia del certificato di costanza della prestazione del prodotto o di conformità del controllo della produzione in fabbrica, di cui al Capo IV ed Allegato V del Regolamento UE 305/2011, rilasciato da idoneo organismo notificato ai sensi del Capo VII dello stesso Regolamento (UE) 305/2011.

Per i prodotti non qualificati mediante la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità della documentazione di qualificazione o del Certificato di Valutazione Tecnica. I fabbricanti possono usare come Certificati di Valutazione Tecnica i Certificati di Idoneità tecnica all'impiego, già rilasciati dal Servizio Tecnico Centrale prima dell'entrata in vigore delle presenti norme tecniche, fino al termine della loro validità.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori, nell'ambito dell'accettazione dei materiali prima della loro installazione, verificare che tali prodotti corrispondano a quanto indicato nella documentazione di identificazione e qualificazione, nonché accertare l'idoneità all'uso specifico del prodotto mediante verifica delle prestazioni dichiarate per il prodotto stesso nel rispetto dei requisiti stabiliti dalla normativa tecnica applicabile per l'uso specifico e dai documenti progettuali.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi del Capo VII del Regolamento UE 305/2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 e smi;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, previo nulla osta del Servizio Tecnico Centrale.

Valutazione preliminare calcestruzzo

L'appaltatore, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio ed acquisire idonea documentazione relativa ai componenti, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto.

Nel caso di forniture provenienti da impianto di produzione industrializzata con certificato di controllo della produzione in fabbrica, tale documentazione è costituita da quella di identificazione, qualificazione e controllo dei prodotti da fornire.

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di acquisire, prima dell'inizio della costruzione, la documentazione relativa alla valutazione preliminare delle prestazioni e di accettare le tipologie di calcestruzzo da fornire, con facoltà di far eseguire ulteriori prove preliminari.

Il Direttore dei Lavori ha comunque l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la corrispondenza delle caratteristiche del calcestruzzo fornito rispetto a quelle stabilite dal progetto.

Calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso

Controllo di Accettazione

Il controllo di accettazione è eseguito dal Direttore dei Lavori su ciascuna miscela omogenea e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3 tra il 28° e il 30° giorno di maturazione e comunque entro 45 giorni dalla data di prelievo. In caso di mancato rispetto di tali termini le prove di compressione vanno integrate da quelle riferite al controllo della resistenza del calcestruzzo in opera. I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori delle prestazioni misurate.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

L'opera o la parte di opera realizzata con il calcestruzzo non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente risolta. Il costruttore deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto § 11.2.6 del D.M. 17 gennaio 2018. Qualora i suddetti controlli confermino la non conformità del calcestruzzo, si deve procedere, sentito il progettista, ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Qualora non fosse possibile effettuare la suddetta verifica delle caratteristiche del calcestruzzo, oppure i risultati del controllo teorico e/o sperimentale non risultassero soddisfacenti, si può: conservare l'opera o parte di essa per un uso compatibile con le diminuite caratteristiche prestazionali accertate, eseguire lavori di consolidamento oppure demolire l'opera o parte di essa.

I controlli di accettazione sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a verificarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse rispettato, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai controlli di accettazione.

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.7. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m³ di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio della produzione, documentazione relativa ai criteri ed alle prove che hanno portato alla determinazione delle prestazioni di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3 del D.M. 17 gennaio 2018.

Calcestruzzo fibrorinforzato (FRC)

Il calcestruzzo fibrorinforzato (FRC) è caratterizzato dalla presenza di fibre discontinue nella matrice cementizia; tali fibre possono essere realizzate in acciaio o materiale polimerico, e devono essere marcate CE in accordo alle norme europee armonizzate, quali la UNI EN 14889-1 ed UNI EN 14889-2. In aggiunta la confezione delle fibre deve riportare anche il lotto di produzione.

La miscela del calcestruzzo fibrorinforzato deve essere sottoposta a valutazione preliminare secondo le indicazioni riportate nel punto § 11.2.3 del D.M. 17 gennaio 2018 con determinazione dei valori di resistenza a trazione residua f_{R1k} per lo Stato limite di esercizio e f_{R3k} per lo Stato limite Ultimo determinati secondo UNI EN 14651. Le proprietà nominali del FRC indurito devono essere determinate su provini normalizzati, realizzati e maturati in condizioni controllate, mediante prove standard di laboratorio, come previsto dalla citata norma UNI. Le prestazioni ed i principali vantaggi derivanti dall'utilizzo del calcestruzzo FRC sono sia costruttivi che strutturali. L'aggiunta delle fibre conferisce al calcestruzzo, dopo la fessurazione, una significativa resistenza residua a trazione (tenacità). Quest'ultima dipende anche dal rapporto di aspetto (ovvero il rapporto lunghezza/diametro equivalente delle fibre), la percentuale volumetrica delle fibre, le caratteristiche fisico-meccaniche di queste ultime. Le fibre dovranno quindi offrire una migliore duttilità del conglomerato nella fase successiva all'innesco del fenomeno fessurativo. Pertanto, dovranno avere l'effetto di ridurre la fragilità della matrice cementizia: il miglioramento del comportamento fessurativo, quindi, comporterà un aumento della durabilità dell'opera.

Le prestazioni richieste a un calcestruzzo FRC sono le seguenti:

- classe di resistenza a compressione;
- classe di consistenza;
- classe di esposizione;
- limite di proporzionalità (tensione corrispondente);
- classe di tenacità, ovvero resistenza opposta dal materiale all'avanzamento del processo di frattura.

È inoltre necessario definire le seguenti proprietà:

- dimensione massima dell'aggregato;
- caratteristiche geometriche della fibra;
- materiale utilizzato per la fibra.

La miscela del calcestruzzo fibrorinforzato deve essere sottoposta a valutazione preliminare secondo le indicazioni riportate nel punto § 11.2.3 del D.M. 17 gennaio 2018 con determinazione dei valori di resistenza a trazione residua f_{R1k} per lo Stato limite di esercizio e f_{R3k} per lo Stato limite Ultimo determinati secondo UNI EN 14651. Le proprietà nominali del FRC indurito devono essere determinate su provini normalizzati, realizzati e maturati in condizioni controllate, mediante prove standard di laboratorio, come previsto dalla citata norma UNI. Le prestazioni ed i principali vantaggi derivanti dall'utilizzo del calcestruzzo FRC sono sia costruttivi che strutturali.

L'aggiunta delle fibre conferisce al calcestruzzo, dopo la fessurazione, una significativa resistenza residua a trazione (tenacità). Quest'ultima dipende anche dal rapporto di aspetto (ovvero il rapporto lunghezza/diametro equivalente delle fibre), la percentuale volumetrica delle fibre, le caratteristiche fisico-meccaniche di queste ultime. Le fibre dovranno quindi offrire una migliore duttilità del conglomerato nella fase successiva all'innesco del fenomeno fessurativo. Pertanto dovranno avere l'effetto di ridurre la fragilità della matrice cementizia: il miglioramento del comportamento fessurativo quindi, comporterà un aumento della durabilità dell'opera.

Le prestazioni richieste a un calcestruzzo FRC sono le seguenti:

- classe di resistenza a compressione;
- classe di consistenza;
- classe di esposizione;
- limite di proporzionalità (tensione corrispondente);
- classe di tenacità, ovvero resistenza opposta dal materiale all'avanzamento del processo di frattura.

È inoltre necessario definire le seguenti proprietà:

- dimensione massima dell'aggregato;
- caratteristiche geometriche della fibra;
- materiale utilizzato per la fibra.

Ulteriori prestazioni del calcestruzzo fibrorinforzato rispetto a quello convenzionale dovranno essere:

- maggiore resistenza alla fatica

- maggiore resistenza agli urti
- maggiore resistenza allo stress termico
- maggiore resistenza all'abrasione.

In linea generale i calcestruzzi FRC saranno confezionati con l'uso delle seguenti fibre rinforzanti:

- fibre di acciaio
- fibre di vetro e fibre di natura organica

Le fibre di acciaio sono disponibili in forma di aghi di diversa conformazione geometrica: a sezione circolare o rettangolare, ad estremità piegate, dentate, ecc. con diametro equivalente compreso fra 0.4 e 1.2 mm e lunghezza variabile tra 25 e 80 mm. Esse, a seconda delle prestazioni da conseguire, verranno aggiunte in misura variabile secondo le prescrizioni della Direzione Lavori (es. da 25 fino a 150 kg/m³ di calcestruzzo).

Le principali applicazioni dei calcestruzzi rinforzati con fibre di acciaio riguardano:

- pannelli portanti di facciata;
- la realizzazione di pavimentazioni industriali in calcestruzzo dove le fibre vengono convenientemente impiegate in sostituzione della tradizionale armatura in forma di rete elettrosaldata;
- la realizzazione di conci prefabbricati per i rivestimenti definitivi delle gallerie;
- giunti o nodi strutturali, per il vantaggio offerto di ridurre le usuali elevate percentuali di armatura ivi presenti;
- elementi di copertura, per la possibilità di realizzare spessori sottili privi della consueta armatura disposta sul piano medio;
- strutture destinate ad assorbire urti e/o per resistere alla fatica, come collettori o tubazioni per elevate pressioni, traversine ferroviarie, pali ad alta resistenza, ecc.;
- travi precomprese prefabbricate, allo scopo di assorbire le tensioni di trazione in assenza di armature concentrate.

Le fibre di vetro e quelle di natura organica (prevalentemente poliacrilonitrile, poliestere e polipropilene) attualmente impiegate si distinguono in:

- fibre non metalliche strutturali, di lunghezza variabile tra 20 e 60 mm e diametro equivalente di 0.8-1.3 mm. Esse, a seconda delle prestazioni da conseguire, verranno aggiunte in misura variabile secondo le prescrizioni della Direzione Lavori (es. da 2.5 fino a 6.0 kg/m³ di calcestruzzo) per la produzione di conglomerati destinati alle stesse applicazioni di quelli prodotti con le fibre di acciaio;
- fibre non metalliche non strutturali, di lunghezza variabile da 10 a 30 mm e diametro di 0.01-0.02 mm aggiunte in misura di 0.8-1.2 kg/m³ per la realizzazione di calcestruzzi destinati prevalentemente a solette e pavimenti di piccolo spessore per attenuare il rischio fessurativo derivante dal ritiro plastico del conglomerato.
- materiale polimerico: in questo caso il calcestruzzo fibrorinforzato viene definito SNFRC (Synthetic Fiber Reinforced Concrete). Tali fibre hanno una bassa resistenza al fuoco, ai raggi ultravioletti e all'ossigeno. Si suddividono in:
 - a basso modulo elastico: non accrescono la resistenza a trazione del materiale però migliorano la tenacità e sono utili a contrastare il fenomeno fessurativo della matrice cementizia. Tra le più utilizzate ci sono:
 - le fibre polipropileniche non strutturali;
 - le fibre polietileniche;
 - le fibre di poliestere;
 - le fibre di nylon.
 - ad alto modulo elastico: rispetto alle precedenti garantiscono anche un aumento della resistenza a trazione del calcestruzzo. Tra le più utilizzate ci sono:
 - le fibre polipropileniche strutturali;
 - le fibre di PVA (polivinilalcol)
 - le fibre di carbonio
 - le fibre acriliche (le fibre poliacrilonitriliche)
 - le fibre aramidiche
 - materiali naturali: in questo caso si parla di NFRC (Natural Fiber Reinforced Concrete).

Le fibre possono avere diverse forme, oltre a quella semplicemente rettilinea, infatti esistono fibre ondulate, uncinate, nervate, ad estremità schiacciate, ecc. Commercialmente le fibre si presentano sotto forma di

monofilamento (ogni fibra si presenta separata dalle altre) e bundles (le fibre si presentano in gruppi. Le fibre bundles dette placchettate, durante la miscelazione con la matrice cementizia si separano tra di loro e diventano monofilamenti).

Le fibre, inoltre, si distinguono in base alle loro dimensioni in:

- microfibre: sono idonee a contrastare le piccole fessure come quelle che si formano a seguito dell'azione del ritiro plastico;
- macrofibre: sono idonee a contrastare le fessure dovute ai carichi esterni e al ritiro igrometrico. Alcune macrofibre possono aumentare la resistenza a trazione e la tenacità del calcestruzzo.

La lunghezza delle fibre deve essere compatibile con il copriferro e l'interferro ed essere proporzionata alla dimensione massima dell'aggregato. È consigliata una lunghezza della fibra non inferiore al doppio della dimensione massima dell'aggregato. In presenza di un rinforzo ibrido (costituito da fibre di diversa tipologia e lunghezza) l'annotazione precedente è da riferirsi alla fibra di maggior lunghezza.

Le norme CNR-DT 204/2006 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo di strutture di calcestruzzo fibrorinforzato", indicano che il dosaggio minimo di fibre per impieghi strutturali non deve essere inferiore allo 0,3% in volume.

Tutte le fibre devono presentare una distribuzione omogenea all'interno dell'impasto. Il raggiungimento di tale condizione può essere ostacolata dalla formazione di accumuli, comunemente indicati con i termini di "grumi", "ciuffi" o "grovigli". In particolare, la loro presenza, seppur limitata, può provocare occlusioni tali da rendere difficoltose le operazioni di pompaggio.

Se necessario e autorizzato dalla Direzione lavori, per garantire al calcestruzzo un'adeguata lavorabilità si potrà aumentare la frazione fine e/o ridurre il diametro massimo dell'aggregato e aggiungere all'impasto additivi fluidificanti.

Controlli di accettazione in cantiere

Il Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, deve verificare che ciascuna miscela omogenea sia coperta da CVT in corso di validità, di cui una copia deve essere presente in cantiere.

Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, l'esecutore dei lavori deve inoltre assicurare la conservazione di tutta la documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento ed alle eventuali annotazioni trasmesse dal Direttore dei Lavori, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

I controlli di accettazione in cantiere:

- sono obbligatori e devono essere eseguiti a cura e sotto la responsabilità del Direttore dei Lavori;
- devono essere effettuati contestualmente alla messa in opera del FRC;
- devono essere eseguiti su provini prelevati in cantiere.

In aggiunta alle prove di accettazione richieste per la verifica di lavorabilità e di resistenza alla compressione, previste per il calcestruzzo senza fibre, per ogni miscela omogenea è obbligatorio fare almeno un prelievo di due campioni ogni 100 m³ di getto, da sottoporre a prova di flessione secondo la UNI EN 14651.

Il Direttore dei Lavori deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati al Laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Le prove e i controlli necessari sul calcestruzzo FRC sono disposti dalle "Linee Guida per l'identificazione, la qualificazione, la certificazione di valutazione tecnica ed il controllo di accettazione dei calcestruzzi fibrorinforzati FRC (Fiber Reinforced Concrete)".

Acciaio

Prescrizioni comuni a tutte le tipologie di acciaio

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 17 gennaio 2018) e relative circolari esplicative.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso. La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione;
- di accettazione in cantiere.

A tale riguardo il Lotto di produzione si riferisce a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso fabbricante, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, l'apposizione di targhe o cartellini, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo.

Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio può essere emesso dal servizio tecnico centrale.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso. In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il laboratorio

incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

Unità marcata scorporata: ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1.5) e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito. Tutte le forniture di acciaio, per le quali sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla "Dichiarazione di prestazione" di cui al Regolamento UE 305/2011, dalla prevista marcatura CE nonché dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito. Il riferimento agli attestati comprovanti la qualificazione del prodotto deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un distributore devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal fabbricante e completati con il riferimento al documento di trasporto del distributore stesso.

Nel caso di fornitura in cantiere non proveniente da centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del fabbricante.

Centri di trasformazione

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Gli atti di cui sopra sono consegnati al collaudatore che, tra l'altro, riporta nel Certificato di collaudo gli estremi del Centro di trasformazione che ha fornito il materiale lavorato.

Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un centro di trasformazione devono essere accompagnati da idonea documentazione, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso e che consenta la completa tracciabilità del prodotto. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati,

presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'Attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione", rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente all'esecuzione delle prove di controllo interno di cui al D.M. 17 gennaio 2018, fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;
- da dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del punto 11.3.1.5 del D.M. 17 gennaio 2018 in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura. Copia della documentazione fornita dal fabbricante e citata nella dichiarazione del centro di trasformazione, è consegnata al Direttore dei Lavori se richiesta.

Acciaio per usi strutturali

Prescrizioni per gli acciai per usi strutturali

L'acciaio, costituito da una lega ferro-carbonio, si distingue in funzione della percentuale di carbonio presente in peso; in particolare si suddividono in: acciai dolci ($C=0,15\%-0,25\%$), acciai semiduri, duri e durissimi ($C>0,75\%$).

Gli acciai per usi strutturali, denominati anche acciai da costruzione o acciai da carpenteria hanno un tenore di carbonio indicativamente compreso tra 0,1% e 0,3%. Il carbonio, infatti, pur elevando la resistenza, riduce sensibilmente la duttilità e la saldabilità del materiale; per tale motivo gli acciai da costruzione devono essere caratterizzati da un basso tenore di carbonio.

I componenti dell'acciaio, comprensivi del ferro e del carbonio, non dovranno comunque superare i valori limite percentuali specificati nella normativa europea UNI EN 10025-5 (per i laminati).

A tal proposito gli acciai vengono suddivisi in "legati" e "non legati", a seconda se l'acciaio considerato contiene tenori della composizione chimica che rientrano o meno nei limiti della UNI EN 10020 per i singoli elementi costituenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno in tutti i casi utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), e già recanti la Marcatura CE secondo norma UNI EN 1090 1.

Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e si applica la procedura di cui ai punti 11.3.1.2 e 11.3.4.11.1 del citato decreto. Per le palancole metalliche e per i nastri zincati di spessore ≤ 4 mm si farà riferimento rispettivamente alle UNI EN 10248-1 ed UNI EN 10346.

Per l'identificazione e qualificazione di elementi strutturali in acciaio realizzati in serie nelle officine di produzione di carpenteria metallica e nelle officine di produzione di elementi strutturali, si applica quanto specificato al punto 11.1, caso A) del decreto, in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1090-1. Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalle norme europee armonizzate, ed in particolare:

- Dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale.
- Dichiarazione delle prestazioni dei componenti, da valutarsi applicando le vigenti Appendici Nazionali agli Eurocodici;
- Dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i componenti o sistemi strutturali devono rispondere ai requisiti della norma tecnica del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del punto 11.1 di detta norma.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI EN ISO 6892-1 e UNI EN ISO 148-1.

Per le tipologie dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore dovrà essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parte 2 e 4).

ART. 16.7 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

La terminologia utilizzata (come da norma UNI EN 12670) ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le breccie calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.

Granito (termine commerciale).

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi)

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale)

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione.

Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.). Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670 e UNI EN 14617.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma UNI EN 12407 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
 - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617-1;
 - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN

13755 e UNI EN 14617;

- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926 e UNI EN 14617;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372 e UNI EN 14617;
- modulo di elasticità, misurato secondo la norma e UNI EN 14146;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39 e UNI EN 14617;

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alle norme UNI EN 12057 e UNI EN 12057.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 14617 UNI EN 12407 - UNI EN 13755 - UNI EN 1926 - UNI EN 12372 - UNI EN 14146.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ART. 16.8 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

Definizione

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Prodotti di legno per pavimentazione

I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;
- b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:
 - i. qualità I:
 - piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;
 - imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;
 - ii. qualità II:
 - piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;
 - piccole fenditure;
 - imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
 - alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.
 - iii. qualità III:
 - esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica);
 - alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;
- c) avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15%;
- d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:
 - i. listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;
 - ii. tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
 - iii. mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
 - iv. le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;
- e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;

- f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e). Nel caso si utilizzino piastrelle di sughero agglomerato le norme di riferimento sono la UNI ISO 3810;

Piastrelle di ceramica

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione di cui alla norma 14411 basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN ISO 10545-2 e 10545-3.

- a) Le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alla norma UNI EN 14411. I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, e, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.
- b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal Regio Decreto 2234/39, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:
 - resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;
 - resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm)² minimo;
 - coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.
- c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse, per cui:
 - per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alle norme UNI vigenti;
 - per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori nel rispetto della norma UNI EN ISO 10545-1.
- d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

Prodotti di gomma

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista (norma UNI 8272-1);
- avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2. Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
- sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
 - rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
 - piastrelle: lunghezza e larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
 - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
 - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
- la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A (norma UNI EN ISO 868);
- la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³;
- la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 e s.m.i;
- la resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;

- il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;
- il controllo delle caratteristiche di cui ai commi precedenti si intende effettuato secondo le modalità indicate nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8272 (varie parti);
- i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le indicazioni di cui ai commi da a) ad i).

Prodotti di vinile, omogenei e non

I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI EN 10581.

I criteri di accettazione sono quelli del punto 1 del presente articolo.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

Pavimento vinilico

Dati Tecnici generali:

Specifica	Norma	Unità	Caratteristiche
Tipo di pavimento	EN 649		
Reazione al fuoco	EN 13501-1	classe	Bfl – S1
Sicurezza antisdrucciolo	BRG 181	gruppo	R9
Coeff. Dinamico di frizione	EN 13893	classe	DS
Coeff. di assorbimento acustico	ISO 140-8	dB	3-4
Resistenza alle macchie	UNI EN 423		Nessuna alterazione della superficie
Resistenza sedia a rotelle	UNI EN 425		adatto
Impronta residua	UNI EN 433	mm	0,03-0,04
ESD conduttivo	EN/IEC 61340-4-1 e EN/IEC 61340-4-5		Valori fra 0 e 10 ⁵ hom
Flessibilità metodo A	UNI EN 435		Nessuna fessurazione
Solidità colore alle luce artificiale	EN 105-B02	livello	> 6
Resistenza bruciatura di sigaretta	UNI EN 1399		conforme
Resistenza allo scivolamento	DIN 51130	Classe	R9
Resistenza ai prodotti chimici	DIN 51958		Acidi diluiti, oli, alcool, acetone; no azione prolungata alcali

Il pavimento vinilico deve essere costituito da un unico strato omogeneo, calandrato e pressato, dello spessore di mm 2, del peso di 2,8÷3,2 kg/mq in teli. Il pavimento dovrà avere una superficie opaca, antiriflesso ed antisdrucciolo con finitura liscia ed aspetto (marmorizzato, granito, unito, ecc.) e colore a scelta della Direzione Lavori.

Il pavimento vinilico dovrà essere non poroso e sigillato con puro poliuretano in modo tale da non richiedere alcuna ceratura ed essere di facile manutenzione per tutta la durata della vita del materiale.

Il pavimento dovrà essere conforme a quanto richiesto dalle norme UNI EN ISO 10581:2020 e UNI EN 14041 ed in particolare dovrà avere caratteristiche principali indicate in tabella.

Il materiale dovrà essere prodotto secondo i requisiti previsti dalla norma UNI EN ISO 9001 per la progettazione, la produzione e la rintracciabilità da aziende che dimostrano la certificazione del proprio Sistema Qualità aziendale da parte di Enti riconosciuti.

Deve essere eseguita la fornitura e posa di giunti di separazione in ottone o alluminio a scelta della Direzione Lavori di adeguata sezione in corrispondenza di pavimenti di altra natura e per il sezionamento meccanico.

Il pavimento dovrà essere posto in opera, previa rasatura del sottofondo, con appositi collanti sul massetto in calcestruzzo. La posa del pavimento non potrà essere eseguita fintanto che il massetto sottostante non abbia raggiunto un'umidità relativa inferiore al 1%.

Pavimenti conduttivi

Sono inoltre previste pavimentazioni in PVC di tipo Conduttivo, cioè una pavimentazione che consente alle cariche elettrostatiche di disperdersi velocemente a terra; la stessa, come riportato nella declaratoria dell'EPU, dovrà avere caratteristiche morfologiche e predisposizioni tali da soddisfare le vigenti norme (valori compresi fra 0 e 105 hom Norme EN/IEC 61340-4-1 e EN/IEC 61340-4).

Pavimento in linoleum

Il prodotto linoleum è materiale interamente naturale e viene prodotto utilizzando esclusivamente materie prime naturali e completamente rinnovabili (olio di lino, resine naturali, farina di sughero e di legno e juta).

Il pavimento in linoleum deve avere spessore minimo di mm 2, del peso di 2,8÷3,3 kg/mq in teli.

La finitura superficiale applicata durante l'ultimo stadio del processo produttivo deve rendere la superficie del pavimento resistente all'umidità e allo sporco, facilitando la pulizia.

Non ha bisogno di alcun trattamento di ceratura iniziale, la quale si configura generalmente come il componente meno ecocompatibile del sistema; in questo modo il linoleum mantiene interamente le sue caratteristiche di eco compatibilità.

E' prodotto in stabilimenti certificati ISO 9001 e ISO 14001.

Il linoleum emette odori che sono dovuti all'olio di lino utilizzato per la sua composizione e che fornisce le proprietà antibatteriche al materiale. Il Linoleum xf non presenta pori e una volta sigillato riduce le emissioni, in particolare rispetta tutti i limiti definiti dai regolamenti di emissione di VOC.

Il prodotto deve essere in possesso delle certificazioni ambientali: Certificato ambientale austriaco per il linoleum e il certificato ambientale per il linoleum in Europa.

Il pavimento dovrà essere conforme a quanto richiesto dalle norme UNI EN ISO 10581:2020 e UNI EN 14041 ed in particolare dovrà avere caratteristiche principali indicate in tabella.

Il materiale dovrà essere prodotto secondo i requisiti previsti dalla norma UNI EN ISO 9001 per la progettazione, la produzione e la rintracciabilità da aziende che dimostrano la certificazione del proprio Sistema Qualità aziendale da parte di Enti riconosciuti.

Compresa la fornitura e posa di giunti di separazione in ottone o alluminio a scelta della Direzione Lavori di adeguata sezione in corrispondenza di pavimenti di altra natura e per il sezionamento meccanico.

Il pavimento dovrà essere posto in opera, previa rasatura del sottofondo, con appositi collanti sul massetto in calcestruzzo.

La posa del pavimento non potrà essere eseguita fintanto che il massetto sottostante non abbia raggiunto un'umidità relativa inferiore al 1%.

Il pavimento dovrà avere le seguenti caratteristiche principali:

Dati tecnici	Norme di riferimento	Risultato
Spessore totale	EN 428	2.0 mm
Peso totale	EN 430	2900 g/m ²
Coefficiente dinamico di frizione	EN 13893	Classe DS
Flessibilità	UNI EN 435 metodo A	Nessuna fessurazione
Solidità alla luce artificiale	EN 20105-B02 metodo 3	conforme
Resistenza all'azione di una sedia a rotelle	UNI EN 425 – EN 985	adatto
Impronta residua	EN 433	Circa 0.10 mm

Fotostabilità	ISO 105-B02	Livello 6
Sicurezza antisdrucchiolo	ZH 1/571 EN 13893	Gruppo R9 Condizioni di asciutto
Reazione al fuoco	EN 13501-1	Cfl-s1
Proprietà elettrostatiche	EN 1815	Circa 2 kV
Indice di riduzione del livello di rumore al calpestio	ISO 140-8	6 dB
Idoneità di impiego	EN 685	Abitazioni: classe 23 – forte Commerciale: classe 34 – molto forte Industriale: classe 42 – normale
Resistenza agli agenti chimici	EN 423	Adatto
Resistenza alle macchie	EN 423	Adatto
Formato di produzione		Rotoli: 200/20-31 cm/m

Il materiale dovrà appartenere alla classe Bfl-S1 di reazione al fuoco secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13501-1.

Rivestimento in pvc

Il rivestimento di pareti in P.V.C. sia costituito da un unico strato omogeneo, calandrato e pressato, dello spessore di mm 1,5, avente finitura marmorizzata o unita e tinta a scelta della Direzione Lavori.

Il rivestimento dovrà essere messo in opera con sigillatura dei giunti a caldo con apposito cordoncino tra i teli e tra i teli ed il battiscopa.

Il rivestimento dovrà essere conforme a quanto richiesto dalle norme UNI EN ISO 10581:2020 e UNI EN 14041 ed in particolare dovrà avere caratteristiche principali indicate in tabella.

Il materiale dovrà appartenere alla classe A2 di reazione al fuoco a parete. secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Il materiale dovrà essere prodotto secondo i requisiti previsti dalla norma UNI EN ISO 9001 per la progettazione, la produzione e la rintracciabilità da aziende che dimostrano la certificazione del proprio Sistema Qualità aziendale da parte di Enti riconosciuti.

Il rivestimento dovrà essere posto in opera, previa preparazione del fondo, con appositi collanti. Il rivestimento di pareti in P.V.C. sia costituito da un unico strato omogeneo, calandrato e pressato, dello spessore di mm 1,5, avente finitura marmorizzata o unita e tinta a scelta della Direzione Lavori.

Il rivestimento dovrà essere messo in opera con sigillatura dei giunti a caldo con apposito cordoncino tra i teli e tra i teli ed il battiscopa.

Il rivestimento dovrà essere conforme a quanto richiesto dalle norme UNI EN ISO 10581:2020 e UNI EN 14041 ed in particolare dovrà avere caratteristiche principali indicate in tabella.

Il materiale dovrà appartenere alla classe A2 di reazione al fuoco a parete. secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Il materiale dovrà essere prodotto secondo i requisiti previsti dalla norma UNI EN ISO 9001 per la progettazione, la produzione e la rintracciabilità da aziende che dimostrano la certificazione del proprio Sistema Qualità aziendale da parte di Enti riconosciuti. Il rivestimento dovrà essere posto in opera, previa preparazione del fondo, con appositi collanti.

Resina

I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti saranno del tipo realizzato:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);

ciclo di rivestimento con prodotto autolivellante bicomponente da applicare a spatola, dati tecnici:

- Natura del prodotto: epossidico bicomponente
- Rapporti di impiego in peso: base 90 - indurente.
- Contenuto in solidi in volume: 100%
- Densità: 1,8 ± 0,05 kg/dm Density: 1,8 ± 0,05 kg/dm
- Pot-life a 23°C and 50% R.H.: 60 min c.a.
- Punto di infiammabilità: non infiammabile

- Consumo: 1,8 kg/m per mm di spessore.
- Spessore consigliato: 2-3 mm
- Tempo di ricopertura 23°C: 24 ore min., 48 ore max
- Pedonabile a 23°C: 24 ore
- Indurimento completo a 23°C: 7 giorni
- Durezza ISO 868: 45-65 Shore D 15 sec. .
- Colori: vari (a scelta D.L.)
- Diluente per pulizia attrezzi: tipo 1080

- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I metodi di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8298 (varie parti) e UNI 10966.

CARATTERISTICHE	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Resistenza al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+
+ Significativa - Non significativa						

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

Prodotti di calcestruzzo

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni.

- Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopracitati devono rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 1 del presente

articolo avendo il Regio Decreto sopracitato quale riferimento.

- b) Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma UNI EN 1337. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.
 - sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
 - le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
 - la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
 - il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
 - il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;
 - la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media.

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma UNI EN 1337.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Pietre naturali

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per le istruzioni relative alla progettazione, posa in opera e manutenzione di rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti si seguiranno le indicazioni della norma UNI 11714 - 1. Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., fare riferimento alla norma UNI EN 14617.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte); le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm; l'accettazione avverrà secondo il punto 1 del presente articolo. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Prodotti tessili

I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).

- a) Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:

- rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivello, velluto plurilivello, ecc.);
- rivestimenti tessili piatti (tessuto, nontessuto).

In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013 1;

b) i prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o completamento a quanto segue:

- massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
- spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
- perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
- perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.

In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:

- tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
- numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
- forza di strappo dei fiocchetti;
- comportamento al fuoco.

c) i criteri di accettazione sono quelli precisati nel presente articolo; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti);

d) i prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in b) e le istruzioni per la posa.

Mattonelle di asfalto

Le mattonelle di asfalto:

- dovranno rispondere alle prescrizioni del Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 kgm minimo; resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso;
- dovranno inoltre rispondere alle medesime prescrizioni previste per i bitumi;
- per i criteri di accettazione si fa riferimento a quanto precisato nel presente articolo; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

Prodotti di metallo

I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme vigenti. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

Conglomerati bituminosi

I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche seguenti:

- contenuto di legante misurato secondo la norma UNI EN 12697-1;
- granulometria misurata secondo la norma UNI EN 12697-2;
- massa volumica massima misurata secondo UNI EN 12697-5;
- compatibilità misurata secondo la norma UNI EN 12697-10.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica:, UNI EN 1816, UNI EN 1817, UNI 10966, UNI EN 12199, UNI EN 14342, UNI EN ISO 23999, UNI ISO 4649.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ART. 16.9 - PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano in base:

- 1) al materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano come segue:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

Membrane

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.), devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, od a loro completamento, alle seguenti prescrizioni.

- a) Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nelle norme UNI 8177.
- b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI 11470 e UNI EN 1931 oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- c) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI EN 13707, UNI EN 12730 e UNI EN 12311, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria e all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI EN 1928, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalle citate norme UNI oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I tipi di membrane considerate i cui criteri di accettazione indicati nel punto 1 comma c) sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);

- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfonato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate. Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

a) Classi di utilizzo:

- Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).
- Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).
- Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).
- Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.
- Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).
- Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

b) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono soddisfare le caratteristiche previste dalle norme UNI e devono essere conformi alle norme vigenti.

Il sistema di protezione descritto (UNI EN 1504-1) dovrà garantire almeno le seguenti caratteristiche tecniche:

- a) Definizioni del sistema di protezione UNI EN 1504-1
- b) Resistenza allo shock termico UNI EN 13687-2; UNI EN 13687-5
- c) Resistenza alla penetrazione degli ioni cloruro UNI EN 13396
- d) Resistenza alla carbonatazione UNI EN 13295
- e) Resistenza alla trazione UNI EN 1542
- f) Compatibilità termica ai cicli di gelo/disgelo UNI EN 13687-1
- g) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione):
 - viscosità ...;
 - massa volumica kg/dm³ minimo - massimo ...;
 - contenuto di non volatile % in massa minimo ...;
 - punto di infiammabilità minimo % ...;
 - contenuto di ceneri massimo g/kg

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori e per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla relativa normativa tecnica.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ART. 16.10 - PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione. Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alla norma UNI EN 572 (varie parti). I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate:

- I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati;
- I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie;
- I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 (varie parti) che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 12150-1 e UNI EN 12150-2 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279-1-2-3-4-5 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543 (varie parti);
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI EN 572-7 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI EN 1051-1 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ART. 16.11 - PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto o alla norma UNI ISO 11600 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: $\pm 1\%$;
- spessore: $\pm 3\%$;
- resistenza a trazione (non tessuti UNI 8279-4);
- resistenza a lacerazione (non tessuti UNI EN ISO 9073-4; tessuti UNI 7275);
- resistenza a perforazione con la sfera (non tessuti UNI EN 8279-11; tessuti UNI 5421);
- assorbimento dei liquidi (non tessuti UNI EN ISO 9073-6);
- assorbimento (non tessuti UNI EN ISO 9073-6);
- variazione dimensionale a caldo (non tessuti UNI EN 8279-12);
- permeabilità all'aria (non tessuti UNI EN 8279-3).

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i non tessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura

Trattamento protettivo ricalcinizzante dei ferri di armatura, ripuliti da precedenti operazioni di demolizione del copriferro e dall'eventuale ruggine con sabbiatura o pulizia meccanica. La malta bicomponente sarà a base di polimeri in dispersione acquosa, leganti cementizi ed inibitori di corrosione rispondente ai principi definiti nella UNI EN 1504-7 e UNI EN 1504-9. Il prodotto deve risultare resistente all'acqua, ai gas aggressivi presenti nell'atmosfera, svolgendo una azione protettiva efficace secondo gli standard della UNI EN 15183 della superficie metallica all'ossidazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13888, UNI EN 12004-1, UNI EN 12860.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ART. 16.12 - INFISSI

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Tipologia

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alle norme UNI 8369-1 e 2 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I prodotti di seguito dettagliati dovranno garantire in particolare le prestazioni minime di isolamento termico

determinate dalla vigente normativa in materia di dispersione energetica.

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria e all'acqua.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
- b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere punto 3, lett. b,); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (vedere punto 3).

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

- a) La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
- b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Finestre

FINESTRE E PORTEFINESTRE IN ALLUMINIO con profili estrusi di alluminio, con marcatura CE (UNI EN 14351-1:2016), di qualunque dimensione, con profilati a taglio termico.

I serramenti dovranno essere realizzati con profilati in lega d'alluminio 6060 secondo le norme UNI EN 573 UNI EN 755-5 allo stato fisico T5 secondo la normativa UNI EN 515;

- profili complanari all'esterno aventi caratteristiche di profondità del telaio fisso, del battente a sormonto e spessore medio dei profili conforme alla normativa UNI EN 755-3 UNI 755-9 ed idonei al raggiungimento dei parametri di trasmittanza e di isolamento acustico prescritto dalle normative nazionali e regionali vigenti;
- tutti i componenti dovranno rispondere ai requisiti della normativa UNI 3952;
- Certificazione prestazione di isolamento acustico del serramento minimo pari a R_w 40dB. In particolare si dovrà garantire che i serramenti abbiano una componente vetrata con un indice del potere fonoisolante certificato pari a quanto previsto nello specifico elaborato di progetto (PDXNCED 00101_Relazione previsionale sui requisiti acustici);
- trasmittanza termica minima prevista dalla normativa vigente, in base alla zona climatica, secondo la classificazione definita nel DPR. n°412 del 1993 (UNI EN ISO 10077-1), nello specifico compresa tra U

- 1,75 W/m²K e U 1,67 W/m²K per zone climatiche C e D
- tutti le parti in vetro dovranno essere dotate di vetrocamera con lastra antinfortunistica ai sensi della UNI 7697 con marcatura CE, composto da lastre di cristallo stratificato, e composto in modo tale da garantire unitamente al serramento la prestazione di trasmittanza minima di cui sopra;
- Marcatura CE in conformità alla direttiva CEE 89/106;
- Certificazione classe 4 di permeabilità all'aria UNI EN 1026 - UNI EN 12207
- Certificazione classe 9A di tenuta all'acqua UNI EN 1027 - UNI EN 12208;
- Certificazione classe C5 di resistenza al carico del vento UNI EN 12221 - UNI EN 12210
- resistenza meccanica secondo la norma UNI EN 107.

Porte interne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- resistenza al fuoco misurata secondo la norma UNI EN 1634;
- resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma UNI 8327.

Porte esterne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza all'intrusione.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Gli schermi (tapparelle, persiane, antine) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

- a) La Direzione dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.
- b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210, UNI EN 12211, UNI EN ISO 10077, UNI EN 179, UNI EN 1125, UNI EN 1154, UNI EN 1155, UNI EN 1158, UNI EN 12209, UNI EN 1935, UNI EN 13659, UNI EN 13561, UNI EN 13241, UNI 10818, UNI EN 13126-1, UNI EN 1026 UNI EN 1027.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Porte e portoni omologati EI

Il serramento omologato EI deve essere installato seguendo le specifiche indicazioni riportate nel certificato di prova che, assieme all'omologazione del Ministero dell'Interno, alla dichiarazione della casa produttrice di conformità al prototipo approvato e alla copia della bolla di consegna presso il cantiere, dovrà accompagnare ogni serramento. La ditta installatrice dovrà inoltre fornire una dichiarazione che attesti che il serramento è stato installato come specificato nel certificato di prova.

Porte scorrevoli

Per motivi progettuali ovvero funzionali allo spazio disponibile è sempre più frequente il caso di soluzioni con porte scorrevoli. Al pari di altri tipi di serramenti, anche questi dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni esecutivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intenderà comunque, nel loro insieme, una realizzazione conforme alle indicazioni previste dalla norma UNI EN 1628 in materia di resistenza alle sollecitazioni e alla UNI EN 12046-2 per le forze di manovra indicate.

Le porte scorrevoli potranno essere:

- interne (o a scomparsa)
- esterne rispetto al muro.

Porte scorrevoli interne

Le porte scorrevoli "interne" (o a scomparsa), quando aperte, saranno allocate completamente all'interno della parete che le ospita. Le ante di tali porte potranno essere previste con una o più ante.

Nel caso di porte scorrevoli a due ante sarà previsto un sistema a scorrimento con due controtelai, o cassette più piccoli rispetto all'apertura, posti ai lati. Il controtelaio potrà essere posto su un unico lato e largo abbastanza da alloggiare le due ante parallele che scorreranno contrapposte e si eclisseranno nello stesso vano.

Porte scorrevoli esterne

Le porte scorrevoli "esterne" correranno su un binario o un bastone fissato alla parete e quando aperte, l'anta si sovrapporrà ad essa impegnando uno spazio pari alla grandezza dell'anta stessa.

Con le porte scorrevoli esterne si potrà sfruttare meglio lo spazio interno alla parete potendo installare impianti, cavi sottotraccia, prese e interruttori, che diversamente non sarebbe possibile inserire. Le ante delle porte scorrevoli esterne saranno sempre a vista e si muoveranno lungo la parete, lateralmente all'apertura, su di un binario prefissato. Per entrambi i tipi di porta potranno essere previste ante di varia finitura ovvero in vetro di design opaco o trasparente al fine di donare maggiore luminosità agli ambienti serviti.

Caratteristiche del controtelaio

La struttura del controtelaio o cassonetto sarà in acciaio zincato, di spessore idoneo sia nei fianchi che nei profili posteriore e di fondo. Il fianco del cassonetto sarà realizzato in un unico pezzo di lamiera e presenterà delle grecature per conferire una maggiore rigidità alla struttura. Una rete metallica, che completerà il fianco, sarà prevista in acciaio zincato e fissata al fianco mediante graffette consentendo così l'ancoraggio diretto dello strato d'intonaco finale. Si avrà cura, inoltre, di prevedere una rete a maglia fine in fibra di vetro che, posta nella parte di giunzione tra cassonetto e laterizio, fungerà da protezione per possibili fessurazioni dell'intonaco.

Nel caso di parete da realizzare in cartongesso, dovrà essere previsto un controtelaio con profili orizzontali in acciaio zincato atti sia a rinforzare la struttura che a facilitare l'applicazione e il fissaggio delle lastre di cartongesso.

Il sistema di scorrimento sarà composto da un profilo guida in alluminio, o altro materiale equivalente, e sarà fissato in modo stabile, corredato da carrelli con cuscinetti dalla portata (in kg) superiore al peso della porta da sostenere.

Infissi esterni ed interni per i disabili

Generalità e normativa

La legislazione italiana ed europea ha da tempo regolamentato la progettazione di nuovi edifici e la riqualificazione o rifunzionalizzazione di quelli esistenti, in assenza di barriere, per rendere fruibile lo spazio urbano ed edilizio anche alle persone con mobilità ridotta.

In relazione alle finalità riportate nelle norme, devono essere contemplati tre livelli di qualità dello spazio costruito:

- l'accessibilità: il livello più alto poiché consente subito la totale fruizione;
- la visitabilità: il livello di accessibilità limitato a una parte dell'edificio o delle unità immobiliari, che consente, comunque, ogni tipo di relazione fondamentale anche alla persona con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale;
- l'adattabilità: il livello ridotto di qualità, tuttavia modificabile, per originaria previsione progettuale, di trasformazione in livello di accessibilità.

Quindi per conseguire la completa accessibilità e fruibilità dell'edificio è importante adottare le giuste soluzioni di alcuni punti-chiave quali, ad esempio, l'accesso, i collegamenti verticali e orizzontali nonché la dotazione di adeguati servizi igienici.

Le principali norme e linee guida in favore dell'eliminazione delle barriere architettoniche, sono contenute nei seguenti dispositivi legislativi e norme:

- Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- Decreto Ministeriale - Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236. "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- Legge 9 gennaio 1989, n. 13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- Norma UNI/PdR 24 "Abbattimento barriere architettoniche - Linee guida per la riprogettazione del costruito in ottica universal design".

Le porte di accesso agli edifici

Le porte disposte su percorsi d'ingresso dovranno consentire e facilitare il passaggio di persone disabili ed essere utilizzate da persone con mobilità ridotta.

Le porte di accesso di ogni edificio dovranno essere facilmente manovrabili, di tipo e luce netta tali da consentire un transito comodo anche da parte di persona su sedia a ruote.

Il vano della porta e gli spazi antistanti e retrostanti dovranno essere complanari, e adeguatamente dimensionati sia per le manovre con la sedia a ruote, sia rispetto al tipo di apertura. Per dimensioni, posizionamento, e manovrabilità la porta sarà tale da consentire un'agevole apertura della/e ante da entrambi i lati di utilizzo.

Le porte battenti e le porte automatiche dovranno poter essere utilizzate senza pericolo. La durata dell'apertura di una porta automatica dovrà permettere il passaggio delle persone a mobilità ridotta.

Il sistema di rilevamento delle persone deve essere regolato in modo da aprire la porta rapidamente e realizzato per individuare individui di ogni taglia.

Le porte internamente a vetri dovranno essere facilmente individuabili sia da aperte sia da chiuse dalle persone ipovedenti di tutte le taglie e creare impedimenti visuali, mediante l'uso di elementi visivi a contrasto, incollati, dipinti, incisi o intarsiati nel vetro.

Porte interne

Per le porte interne sono suggerite, se non diversamente disposto dal progetto esecutivo e dalla DL, porte scorrevoli o similari purché di facile manovrabilità e che non rappresentino intralcio e non richiedano grossi sforzi di apertura. Sono da evitare i meccanismi di ritorno automatico, nel caso non prevedano sistemi di fermo a fine corsa. Ogni porta deve avere un angolo di apertura almeno pari a 90°.

La larghezza del passaggio utile dovrà essere misurata tra il battente aperto a 90° e il telaio della porta, maniglia non compresa, e sarà normalmente pari a:

- 0,83 m per una porta da 0,90 m;
- 0,77 m per una porta da 0,80 m.

Comunque dovranno essere poste in opera porte la cui larghezza della singola anta non sia superiore a 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati a un'altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.

Le maniglie delle porte dovranno essere facilmente impugnate in posizione in piedi e seduto, per cui la loro altezza dovrà essere compresa tra 85 e 95 cm, quella consigliata è di 90 cm.

L'estremità delle maniglie delle porte dovrà essere situata a oltre 0,40 m da un angolo rientrante o da un altro ostacolo all'avanzamento di una sedia a rotelle. Sono da preferire maniglie del tipo a leva opportunamente arrotondate.

L'estensione della maniglia sarà una soluzione realizzabile ma bisognerà comunque verificare che lo sforzo all'apertura sia inferiore a 50 N nel punto di presa della maniglia, in presenza o meno di un dispositivo con chiusura automatica.

Infissi esterni

Dovranno essere installate finestre che garantiscano una buona visibilità sia a chi è costretto in posizione

sdraiata, sia a chi, in carrozzella, osserva l'ambiente esterno da una posizione più bassa.

La soglia tra balcone e ambiente interno non deve avere un dislivello tale da costituire ostacolo al passaggio di una persona su sedia a ruote.

Non sarà possibile installare porte-finestre con traversa orizzontale a pavimento avente un'altezza tale da impedire il transito di una sedia a ruote.

I serramenti con ante a scorrimento orizzontale dovranno essere facilmente manovrati da tutte le persone a condizione che il movimento non richieda una forza superiore ad 8 Kg e la maniglia sia situata ad un'altezza adeguata alle persone in carrozzina.

Gli infissi aventi ante a bilico o vasistas dovranno essere facilmente manovrate da tutte le persone purché non sia necessario un movimento violento, non sia prevista un'inclinazione eccessiva e l'eventuale meccanismo a leva sia azionabile da adeguata altezza.

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando, dovrà essere compresa tra cm. 100 e 130 (si consigliano 115 cm). La maniglia dovrà essere a leva; in esigenza di maggiore forza si consiglia una maniglia a leva con movimento verticale.

Si dovranno predisporre dei comandi a distanza per eventuali finestre più alte o dei sistemi di apertura automatica.

ART. 16.13 - PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti

- facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono: a seconda del loro stato fisico:
- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);

a seconda della loro collocazione:

- per esterno;
- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma UNI 8012.

Prodotti rigidi

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 11417 (varie parti).

- a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma UNI EN 10545 varie parti e quanto riportato nell'articolo "Prodotti per Pavimentazione", tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
- b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Pavimentazioni" (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
- c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni

fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento. La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

- d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su "Prodotti per Pareti Esterne e Partizioni Interne".
 - e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Coperture Discontinue".
 - f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.
- Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio.

Prodotti flessibili

- a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.
Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.
- b) I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.
Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle norme UNI EN 233, UNI EN 234, UNI EN 266, UNI EN 259-1 e UNI EN 259-2 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

Prodotti fluidi o in pasta

Intonaci

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Prodotti vernicianti

I prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

Barriera protettiva antigraffiti per superfici esterne

Emulsione acquosa di cere polimeriche, specifica per proteggere in modo reversibile le superfici a vista dai graffiti. Conforme alle valutazioni della norma UNI 11246, la barriera dovrà colmare i pori della superficie senza impedirne la traspirabilità, creando una barriera repellente agli oli e all'acqua che impedisce ai graffiti di penetrare in profondità nel supporto. I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ART. 16.14 - PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione seguente). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.

I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN ISO 29465, UNI EN ISO 29466, UNI EN 824 e UNI EN ISO 29468 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti si classificano come segue:

A) MATERIALI FABBRICATI IN STABILIMENTO:

(blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).

1) Materiali cellulari

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.

2) Materiali fibrosi

- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali.

3) Materiali compatti

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.

4) Combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

5) Materiali multistrato

- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

La legge 257/92 vieta l'utilizzo di prodotti contenenti amianto quali lastre piane od ondulate, tubazioni e canalizzazioni.

B) MATERIALI INIETTATI, STAMPATI O APPLICATI IN SITO MEDIANTE SPRUZZATURA.

- 1) Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta
 - composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di ureaformaldeide;
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.
- 2) Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta
 - composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.
- 3) Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta
 - composizione chimica organica: plastici compatti;
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
 - composizione chimica mista: asfalto.
- 4) Combinazione di materiali di diversa struttura
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
 - composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.
- 5) Materiali alla rinfusa
 - composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
 - composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
 - composizione chimica mista: perlite bitumata.

Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- a) dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alle relative norme vigenti) ed espressi secondo i criteri indicati nelle norme UNI EN 12831-1 e UNI 10351;
- e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
 - reazione o comportamento al fuoco;
 - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
 - compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamento, ecc. significativi dello strato eseguito.

Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la Direzione dei Lavori accetta quelli proposti dal fornitore: i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ART. 16.15 - MATERIALI ISOLANTI SINTETICI

Polistirene espanso sinterizzato

Il polistirene espanso sinterizzato EPS deriva dal petrolio sotto forma di stirene o stirolo. Lo stirolo è la materia base del polistirene sia estruso che sinterizzato.

Per produrre l'EPS, il polistirolo (granulato) viene espanso mediante l'impiego di pentano (circa il 6%) ad una temperatura di circa 100 C°. Il materiale acquista così un volume 20-50 volte maggiore di quello iniziale. Il semiprodotto viene ulteriormente espanso mediante vapore acqueo, e quindi formato e tagliato nelle dimensioni desiderate.

Per conferire ai prodotti precise caratteristiche tecniche, come l'autoestinguenza e la resistenza al fuoco, vengono aggiunti vari additivi.

Il polistirene espanso sinterizzato si utilizza generalmente in pannelli. Il materiale ha struttura cellulare a celle chiuse e se posto in acqua galleggia. L'EPS inoltre non emana odori e non dà alcun problema a contatto con la pelle. È fisiologicamente innocuo ed è consentito anche per imballaggi di prodotti alimentari.

Si presenta allo stato naturale come un materiale trasparente, incolore, brillante ma può anche essere offerto traslucido, opaco o colorato. La forma è quella dei granuli con granulometria variabile a seconda degli impieghi. Duro e rigido alla percussione emette un suono di timbro quasi metallico; ha buone caratteristiche meccaniche anche a bassissime temperature, alta resistenza alla trazione, eccezionali proprietà dielettriche, inodore, non igroscopico, ha un basso peso specifico, eccellente stampabilità, ottima stabilità dimensionale. Il polistirene ha una bassa conducibilità termica e per questo viene usato anche come isolante del calore. Ha un alto indice di rifrazione alla luce e quindi i suoi manufatti sono molto brillanti e trasparenti. Dal punto di vista chimico resiste agli alcali, agli acidi diluiti, alle soluzioni saline e alla maggior parte dei composti organici; si scioglie però nei solventi aromatici e clorurati. Naturalmente, data la grande diffusione di questo polimero, esistono in commercio numerosi tipi di polistirene, a seconda degli usi: lubrificato per facilitarne la lavorazione, antielettrostatico, resistente alla luce, rinforzato con fibre di vetro, espandibile.

La norma di prodotto per l'EPS è la UNI EN 13163 "Isolanti termici per edilizia – Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica– Specificazione".

L'EPS ha una conduttività termica ridotta grazie alla sua struttura cellulare chiusa, formata per il 98% di aria. Questa caratteristica gli conferisce un'ottima efficacia come isolante termico. La norma prescrive i valori massimi della conduttività dell'EPS, misurata su campioni opportunamente condizionati, alla temperatura media di 10°C oppure 20°C.

Caratteristiche tecniche indicative e di progetto

Descrizione	Simbolo	Unità di misura	UNI EN ISO 10456	UNI 10351	-	
Conduttività termica	λ	W/mK	-	0,039 - 0,059		
Densità	ρ	kg/m ³	10-50	-		
Fattore di resistenza al vapore	μ	-	60/60	-		
Capacità termica specifica		kJ/kgK				
Resistenza termica		m ² K/W				
Valore di resistenza a compressione al 10% di deformazione		kPa	-	-	30-500	
Euroclasse di reazione al fuoco	-	-	-	-	Classe E	

L'EPS, quale composto di carbonio e idrogeno, è di sua natura un materiale combustibile. Esso inizia la sua decomposizione a circa 230-260°C, con emissione di vapori infiammabili, ma soltanto a 450-500°C si ha una accensione. La combustione dell'EPS non produce diossina che quindi non si ritrova nei fumi prodotti durante un incendio.

L'EPS è privo di valori nutritivi in grado di sostenere la crescita dei funghi, batteri o altri microorganismi, quindi, non marcisce o ammuffisce. L'EPS inoltre è atossico, inerte, non contiene clorofluorocarburi (CFC) né idroclorofluorocarburi (HCFC). Per sua stabilità chimica e biologica l'EPS non costituisce un pericolo per l'igiene ambientale e per le falde acquifere. L'EPS in opera nella coibentazione edilizia non presenta alcun fattore di pericolo per la salute in quanto non rilascia gas tossici. Anche il maneggio e le eventuali lavorazioni meccaniche sono assolutamente innocui e in particolare non vi è pericolo di inalazione di particelle o di manifestazioni allergiche.

L'EPS è permeabile al vapore acqueo, quindi è traspirante, ma è impermeabile all'acqua. La permeabilità al vapore acqueo fa sì che all'interno di edifici e ambienti isolati con EPS non si formino muffe. Un dato importante è quello della resistenza alla diffusione del vapore espresso come rapporto μ (adimensionale) fra lo spessore d'aria che offre la stessa resistenza al passaggio del vapore e lo spessore di materiale in questione. Per l'EPS il valore di μ è compreso entro limiti che vanno crescendo con la massa volumica.

Indicazioni operative

La posa in opera dei pannelli può essere realizzata fondamentalmente con tutti gli adesivi idonei al polistirene. Tra questi, ad esempio, guaine adesive applicate a freddo, adesivi poliuretanici ed adesivi a base di cemento. In generale, occorrerà usare adesivi privi di solventi ed attenersi alle indicazioni e prescrizioni del produttore. Nell'ambito del sistema di isolamento a cappotto, potranno essere prescritti idonei tasselli di fissaggio a muro (vedi lo specifico articolo di riferimento: "Sistema di Isolamento a cappotto").

I pannelli isolanti potranno essere tagliati, al fine di dar loro una forma, con cutter, seghetti a mano, elettrici, radiali ed anche con filo caldo.

Lo stoccaggio dei prodotti in polistirene, essendo manufatti leggeri, richiede riguardo e utilizzando una pellicola protettiva resistente agli UV.

Polistirene espanso estruso

I pannelli in polistirene espanso estruso XPS (da eXtruded PolyStyrene foam) vengono realizzati a partire da granuli di polistirene nuovi e da polistirene proveniente da riciclo. Il materiale di partenza viene inserito in una macchina di estrusione che lo fonde ed aggiunge materiale espandente ignifugo di altro tipo, a seconda delle necessità. La massa che ne risulta viene fatta passare attraverso un ugello a pressione che ne determina la forma. Il risultato del processo produttivo è un materiale isolante a struttura cellulare chiusa.

Il polistirene espanso estruso si può trovare in commercio sotto forma di pannelli con o senza "pelle". La "pelle" è costituita da un addensamento superficiale del materiale che gli conferisce un aspetto liscio e compatto. I pannelli senza pelle sono ottenuti, invece, fresando la superficie per renderla compatibile con collanti, calcestruzzo, malte ecc. La superficie può essere lavorata in funzione dell'applicazione durante o in seguito all'estrusione. Questo tipo di isolante viene utilizzato sia da solo che accoppiato con cartongesso, pannelli in legno e laminati plastici o metallici.

L' XPS è particolarmente adatto all'isolamento termico di strutture, anche particolarmente sollecitate, in cui è richiesta un'elevata resistenza meccanica. Inoltre, la sua impermeabilità all'acqua assicura un'ottima tenuta in presenza di umidità o infiltrazioni d'acqua.

È possibile utilizzarlo in pannelli rigidi di vario spessore come isolante termico e acustico per pareti esterne ed interne, intercapedini, solai di calpestio, coperture e simili.

La norma di prodotto per l'XPS è la UNI EN 13164 "Isolanti termici per edilizia – Prodotti di polistirene espanso estruso ottenuti in fabbrica– Specificazione".

Caratteristiche tecniche indicative

Descrizione	Simbolo	Unità di misura	UNI EN ISO 10456	UNI 10351	-
Conduttività termica	λ	W/mK	-	0,034 - 0,038	
Densità	ρ	kg/m ³	20-65	-	
Fattore di resistenza al vapore	μ	-	150/150	-	
Valore di resistenza a compressione al 10% di deformazione		kPa	-	-	200-700
Euroclasse di reazione al fuoco	-	-	-	-	Classe E

La posa in opera dei pannelli può essere realizzata fondamentalmente con tutti gli adesivi idonei al polistirene. Tra questi, ad esempio, guaine adesive applicate a freddo, adesivi poliuretanici ed adesivi a base di cemento. In generale, occorrerà usare adesivi privi di solventi ed attenersi alle indicazioni e prescrizioni del produttore. I pannelli isolanti potranno essere tagliati, al fine di dar loro una forma, con cutter, seghetti a mano, elettrici, radiali ed anche con filo caldo.

La temperatura massima in servizio permanente sarà di 75°C. Con temperature superiori possono verificarsi deformazioni permanenti.

Lo stoccaggio dei prodotti in polistirene, essendo manufatti leggeri, richiede riguardo e utilizzando una pellicola protettiva resistente agli UV.

Polietilene espanso reticolato

Il polietilene espanso reticolato è costituito da fogli estrusi di polietilene che, miscelato con degli additivi (azodicarbonamide e il dicumil perossido) e passato all'interno di forni a 200 C° circa, lievitano formando delle bolle di gas all'interno del foglio, creando quindi un materassino.

Il polietilene espanso reticolato presenta interessanti caratteristiche in termini di flessibilità, leggerezza e impermeabilità, oltre che a ottime prestazioni di isolamento termico e acustico.

La gamma di prodotto si differenzia per colore, spessore, per larghezza e per densità. Questi parametri influiscono sul consumo delle materie prime e quindi sulla quantità di sostanze emesse in atmosfera.

Il polietilene espanso reticolato si presenta in commercio sotto forma di rotoli di dimensioni variabili, in relazione allo spessore del polietilene. Per esaltarne le prestazioni può essere accoppiato con altri materiali, come tessuti, o film di diverso tipo ed utilizzato come strato isolante su solai di calpestio, di copertura e pareti, oltre ad essere utilizzato nell'ambito impiantistico.

La norma di prodotto per il polietilene espanso è la UNI EN 16069 "Isolanti termici per edilizia – Prodotti in polietilene espanso (PEF) ottenuti in fabbrica – Specificazione".

Caratteristiche tecniche indicative

Descrizione	Simbolo	Unità di misura	UNI 10351	-
Conduttività termica	λ	W/mK	0,048 - 0,058	
Densità	ρ	kg/m ³	33-50	
Fattore di resistenza	μ	-	-	2000-4500
Coefficiente di permeabilità al vapore acquoso	δ	kg/msPa *10 ⁻¹²	0	
Euroclasse di reazione al fuoco	-	-	-	Classe B-F

poliuretani sono ottenuti per reazione tra un di-isocianato e un poliolo (tipicamente un glicole poli-propilenico), in presenza di catalizzatori per aumentare la velocità della reazione e di altri additivi, in particolare, tensioattivi per abbassare la tensione superficiale e quindi favorire la formazione della schiuma.

In funzione delle scelte formulative e delle condizioni di processo, si possono ottenere diversi tipi di schiume poliuretatiche:

- PUR, polimeri in cui predominano i legami di tipo uretanico,
- PIR, poliisocianurati, in cui avviene la formazione del trimero dell'isocianato,
- PUR/PIR, soluzioni intermedie.

L'applicazione del poliuretano può essere eseguita in blocchi, pannelli con rivestimento flessibile o rigido e semilavorati liquidi da espandere in situ (a spruzzo). Essi includono il poliuretano espanso rigido (PUR) e di poliisocianurato espanso rigido (PIR) spruzzati e formati in sito di cui alle norme di riferimento UNI EN 14315. I pannelli in poliuretano espanso rigido con rivestimenti flessibili sono prodotti con spessori diversi e con diversi tipi di rivestimento, organici (tra cui carte e cartoni e bitumati) e inorganici (alluminio millesimale, fibre minerali) o multistrati, che vengono adottati in funzione delle particolari esigenze applicative, perlopiù: isolamento termico di pareti, isolamento termico di pavimenti e coperture, realizzazione di condotte.

I pannelli in poliuretano espanso con rivestimenti rigidi, qualora metallici (detti comunemente "pannelli sandwich") sono prodotti prefabbricati principalmente in impianti continui; per pannelli curvi, per elementi con morfologie complesse e per pannelli di alto spessore, si utilizzano più frequentemente impianti in discontinuo. I blocchi in poliuretano espanso rigido possono essere prodotti sia con impianti in continuo che con tecnologie in discontinuo che utilizzano, come stampi, apposite blocchiere. Si ottengono dei parallelepipedi di schiuma poliuretana che, dopo un'opportuna stagionatura, possono essere tagliati in lastre di vari spessori o lavorati, con appositi impianti a pantografo, dando origine a forme complesse.

La norma di prodotto per il poliuretano espanso è la UNI EN 13165 "Isolanti termici per edilizia – Prodotti in poliuretano rigido ottenuti in fabbrica – Specificazione".

Caratteristiche tecniche indicative

Descrizione	Simbolo	Unità di misura	UNI EN ISO 10456	UNI 10351	-
Conduttività termica	λ	W/mK	-	0,023 - 0,029	
Densità	ρ	kg/m ³	28-55	-	
Fattore di resistenza	μ	-	60/60	-	
Coefficiente di permeabilità al vapore acqueo	δ	kg/msPa *10 ⁻¹²		1-2	
Euroclasse di reazione al fuoco	-	-	-	-	B-C-D-E s2-s3, d0

La posa in opera dei pannelli può essere realizzata fondamentalmente con tutti gli adesivi idonei al poliuretano. Tra questi, ad esempio, guaine adesive applicate a freddo, adesivi poliuretanici ed adesivi a base di cemento. In generale, occorrerà usare adesivi privi di solventi ed attenersi alle indicazioni e prescrizioni del produttore. I pannelli isolanti potranno essere tagliati, al fine di dar loro una forma, con cutter, segchetti a mano o elettrici, radiali.

Lo stoccaggio dei prodotti in poliuretano, essendo manufatti leggeri, richiede riguardo e utilizzando una pellicola protettiva resistente agli UV.

ART. 16.16 - MATERIALI ISOLANTI NATURALI

Cartongesso

Per cartongesso si intende il prodotto conforme ed utilizzato secondo le Norme UNI EN 13915 - UNI 11424.

I pannelli sono costituiti in gesso, ricavato dalla cottura della roccia di solfato di calcio, rinforzato da due fogli di cartone resistente che fungono da armatura esterna. La struttura a micro e macropori rende il prodotto in grado di resistere all'umidità in eccesso, assorbire rumori e vibrazioni, fermo restando l'incombustibilità per eccellenza dei prodotti utilizzati.

Le lastre di cartongesso possono essere utilizzate in modalità accoppiata con altri materiali isolanti e/o per la costituzione di pareti interne, contropareti, controsoffitti e simili.

Nella principale applicazione, le pareti in cartongesso sono costituite da una struttura modulare metallica in lamiera d'acciaio zincata composta da guide ad "U" orizzontali superiori ed inferiori e montanti a "C" verticali a cui vengono fissate le lastre di gesso protetto e le giunture tra le lastre ed i punti dove sono state inserite le viti vengono stuccati e rasati. Lo spessore finale delle pareti in cartongesso può variare generalmente da 75 mm a 125 mm.

Le pareti in cartongesso vanno consegnate pronte per ricevere la tinteggiatura o altro decoro, previa eventuale opera di carteggiatura.

Le pareti in cartongesso offrono svariate possibilità di applicazioni. Modificando inoltre la tipologia di isolante da inserire all'interno delle pareti in cartongesso, si aggiungono, alla funzione base di contro-tamponamento interno, anche altre prestazioni che puntano al miglioramento del fonoisolamento, della resistenza termica, della resistenza all'umidità e alla diffusione del vapore acqueo, agli urti e alla resistenza e reazione al fuoco.

Le pareti in cartongesso possono inoltre ospitare impianti elettrici, canalizzazioni e condutture sanitarie se vengono utilizzate lastre specifiche per ambienti umidi.

L'elasticità ed il peso contenuto sono caratteristiche specifiche che permettono alle lastre ed alla struttura in acciaio zincato di resistere alle vibrazioni.

ART. 16.17 - PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771-1;
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771-1 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati. La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Opere in cartongesso

Con l'ausilio del cartongesso possono realizzarsi diverse applicazioni nell'ambito delle costruzioni: veri e propri elementi di compartimentazione, contropareti, controsoffitti, ecc. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco e possono anche avere caratteristiche di resistenza al fuoco (es. REI 60, REI 90, REI 120).

Tale sistema costruttivo a secco è costituito essenzialmente dai seguenti elementi base:

- lastre di cartongesso
- orditura metallica di supporto
- viti metalliche
- stucchi in gesso
- nastri d'armatura dei giunti

oltre che da alcuni accessori opzionali, quali: paraspigoli, nastri adesivi per profili, rasanti per eventuale finitura delle superfici, materie isolanti e simili.

Il sistema viene definito a secco proprio perché l'assemblaggio dei componenti avviene, a differenza di quanto succede col sistema tradizionale, con un ridotto utilizzo di acqua: essa infatti viene impiegata unicamente per preparare gli stucchi in polvere. Tale sistema deve rispondere a caratteristiche prestazionali relativamente al comportamento statico, acustico e termico nel rispetto delle leggi e norme che coinvolgono tutti gli edifici.

Le lastre di cartongesso, conformi alla norma UNI EN 520, saranno costituite da lastre di gesso rivestito la cui larghezza è solitamente pari a 1200 mm e aventi vari spessori, lunghezze e caratteristiche tecniche in funzione delle prestazioni richieste.

Sono costituite da un nucleo di gesso (contenente specifici additivi) e da due fogli esterni di carta riciclata perfettamente aderente al nucleo, i quali conferiscono resistenza meccanica al prodotto.

Conformemente alla citata norma, le lastre potranno essere di vario tipo, a seconda dei requisiti progettuali dell'applicazione richiesta:

Lastre in cartongesso

Le lastre, che dovranno provenire da produttori di primaria importanza, saranno costituite da un'anima in gesso additivato, armato su entrambe le facce da cartone ad alta resistenza meccanica.

Saranno impiegate lastre in cartongesso scelte tra quelle elencate nel seguito, secondo le specificazioni riportate sugli elaborati di progetto.

- Tipo normale in gesso rivestito con cartoni speciali.
- Tipo con caratteristiche idrorepellenti adatte per zone umide.
- Tipo resistente al fuoco, omologato in classe 0 secondo D.M. del 26.06.84, se non diversamente specificato e costituito da gesso pregiato eventualmente rinforzato con fibre di vetro od additivato con vermiculite.

Le lastre, se non diversamente specificato, avranno spessori di 12,5 mm.

Lastre idrorepellenti

Le lastre idrorepellenti saranno impregnate con additivi che riducono l'assorbimento d'acqua. Le superfici saranno trattate con fungicida contro l'attacco di funghi e muffe.

Le lastre dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- resistenza termica R_u 0,04 m²°C/W
- resistenza alla diffusione del vapore acqueo 1 m² h mm Hg/g
- coefficiente di dilatazione 0,013-0,018 mm/m °C

Le lastre dovranno garantire le seguenti prestazioni:

- flessione in atmosfera umida, la deformazione di una lastra, sotto l'effetto del peso proprio, dopo 48 ore in ambiente a 32°C ± 1,7 e 90% ± 3 di umidità relativa sarà inferiore a 3,2 mm per un interasse di 584 mm tra gli appoggi;
- assorbimento in acqua, dopo 2 ore di immersione totale l'assorbimento in acqua sarà inferiore al 10% del peso proprio a secco.

Lastre resistenti al fuoco

Le lastre resistenti al fuoco saranno composte di gesso rinforzato con fibra di vetro.

Dovranno avere un comportamento di reazione al fuoco di classe A1 ai sensi del D.M. 03.08.2015, certificato con idonea documentazione. In caso di incendio dovranno mantenere le proprietà meccaniche senza sviluppare fumi e/o gas tossici, per il tempo (EI) indicato sugli elaborati di progetto.

Lastre resistenti al fuoco

Lastre resistenti al fuoco appartenenti alla tipologia delle lastre M0, denominate lastre BA ignifuga M0 tipo Gyproc – Saint Gobain o altro prodotto di tipologia equivalente, sono rivestite su ambo le facce con cartone speciale a bassissimo potere calorifico superiore e, oltre ad offrire le stesse prestazioni tecniche della corrispondente lastra in classe 1, presentano in aggiunta la caratteristica di reazione al fuoco classe A1. Le lastre BA ignifuga M0 saranno impiegate in tutte quelle applicazioni d'interni in cui è richiesto un comportamento al fuoco superiore (es. edifici soggetti alla prevenzione incendi ed in particolare laddove è richiesta la classe zero di finitura delle realizzazioni), come ad esempio a protezione delle vie di fuga.

La lastra BA ignifuga M0 negli spessori 13 e 15 mm, sottoposta a prove di reazione al fuoco come da D.M. del 26/6/84, ha ottenuto l'omologazione da parte del Ministero dell'Interno in classe A1 per entrambe le facce.

Caratteristica	Norma di riferimento	Valore		U.M.
Tipo	EN 520 – 3.2	Tipo F		-
Bordi	Longitudinale	Bordo assottigliato		
	Di testa	Bordo dritto		
Spessore	EN 520 – 5.4	12,5	± 0,5	mm
Larghezza	EN 520 – 5.2	1200	0/- 4	mm
Lunghezza	EN 520 – 5.3	2500	0/- 5	mm
Fuori squadra	EN 520 – 5.5	≤ 2,5		mm/m
Peso		10,50		kg/m ²
Classe di reazione al fuoco	EN 13501-1	A1		-
Carico di rottura a flessione	EN 520 – 4.1.2	Long. 550		N
		Trasv. 210		N
Durezza superficiale	EN 520 – 5.12	-		mm
Conducibilità termica λ	EN 10456	0,25		W/mK
Fattore di resistenza alla diffusione di vapore μ	EN 10456	Campo secco:10		-
		Campo umido:4		-
Assorbimento d'acqua superficiale	EN 520 – 5.9.1	-		g/m ²
Assorbimento d'acqua totale	EN 520 – 5.9.2	-		%

Marcatura della lastra su lato posteriore:

Gyproc Lisaflam 13 – CE – Tipo F – A1 – Data e ora di produzione – Paese di produzione

Lastre in fibrocemento

Lastra resistente all'acqua e all'umidità composta da inerti e cemento Portland, armata con rete in fibra di vetro sulle superfici, 100% minerale. Resistente all'acqua e all'umidità. Stabile, robusta, resistente agli urti e non combustibile. Lavorabilità con tecnica d'incisione e rottura.

Montaggio:

a secco per ridurre i tempi di esecuzione, con un sistema di sigillatura innovativo che elimina la stuccatura dei giunti. Supporto di posa per piastrelle per tutti gli ambienti umidi e a contatto con acqua.

Applicazione:

Realizzazione di facciate, isolamenti a cappotto e controsoffitti esterni, rivestimenti di impianti. Può essere usata come supporto di posa per piastrelle e ovunque serva una lastra resistente all'acqua e all'umidità, stabile e robusta, resistente agli urti e non combustibile.

Dati tecnici:

- Densità a secco: 1150 kg/m³
- Resistenza a flessione: modulo di rottura MOR = 9.60 MPa (EN 12467)
- Modulo elastico: >4000 N/mm²
- Resistenza a trazione perpendicolare al piano della lastra: ft= 0.65 N/mm² (EN 319)
- Resistenza al taglio b=607 N (EN 520)
- Permeabilità al vapore d'acqua: $\mu=66$ (EN ISO 12572)
- Conducibilità termica: 0,35 W/mK (EN ISO 10456)
- Raggio minimo di curvatura: 3 m.
- Classe di reazione al fuoco: - A1 (EN 13501-1)

Le lastre potranno inoltre essere richieste con diversi tipi di profilo: con bordo arrotondato, diritto, mezzo arrotondato, smussato, assottigliato.

Struttura metallica

La struttura portante è costituita da profili in acciaio zincato di spessore non inferiore a 0,6 mm:

- guide ad U a pavimento e soffitto per i tramezzi;
- montanti in profilati nervati a C per tramezzi;
- protezione con nastro monoadesivo in polietilene espanso a cellule chiuse;
- opportuni profili per definizioni luci porte e/o visive;
- pezzi speciali e profili per sostegno sanitari, radiatori, arredi appesi,...;
- correnti ad omega aperti o chiusi o profili a C per controsoffitti e rivestimenti;
- angolari per rivestimenti;
- viti autofilettanti testa a croce.

Ove richiesto saranno utilizzati profili a sagoma speciale con costolature sulle ali in grado di migliorare le prestazioni acustiche della parete.

L'interasse dei profili montanti è di non più di mm 600; i profili montanti sono dotati di fori asolati per consentire il passaggio degli eventuali impianti da integrare.

Se necessario si può prevedere una sovrapposizione dei profili montanti verticali a C. La lunghezza della sovrapposizione non deve essere inferiore a 10 volte la sezione maggiore. I profili devono essere solidarizzati con viti.

In base al D.M.LL.PP. 14/01/2008 "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" le pareti dovranno essere verificate per sovraccarichi orizzontali lineari a quota 120 cm classificati generalmente in Categoria 2 pari a 1.00 kN/m (Ambienti suscettibili di affollamento), ed in Categoria 3 pari a 1.50 kN/m (Ambienti suscettibili di grande affollamento).

I profili metallici di supporto alle lastre di cartongesso saranno realizzati secondo i requisiti della norma UNI EN 14195 in lamiera zincata d'acciaio sagomata in varie forme e spessori (minimo 0,6 mm) a seconda della loro funzione di supporto.

Posa in opera

La posa in opera di un paramento in cartongesso sarà conforme alle indicazioni della norma UNI 11424 e comincerà dal tracciamento della posizione delle guide, qualora la struttura portante sia costituita dall'orditura metallica. Determinato lo spessore finale della parete o le quote a cui dovrà essere installato il pannello, si avrà cura di riportare le giuste posizioni sul soffitto o a pavimento con filo a piombo o laser. Si dovrà riportare da subito anche la posizione di aperture, porte e sanitari in modo da posizionare correttamente i montanti nelle guide.

Gli elementi di fissaggio, sospensione e ancoraggio sono fondamentali per la realizzazione dei sistemi in cartongesso. Per il fissaggio delle lastre ai profili, sarà necessario impiegare delle viti a testa svasata con impronta

a croce. La forma di testa svasata è importante, poiché deve permettere una penetrazione progressiva nella lastra senza provocare danni al rivestimento in cartone. Il fissaggio delle orditure metalliche sarà realizzato con viti a testa tonda o mediante idonea punzonatrice. Le viti dovranno essere autofilettanti e penetrare nella lamiera di almeno 10 mm. Analogamente, onde poter applicare le lastre al controsoffitto, è necessaria una struttura verticale di sospensione, cui vincolare i correnti a "C" per l'avvitatura. I controsoffitti per la loro posizione critica, richiedono particolari attenzioni di calcolo e di applicazione. I pendini dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio a cui verranno ancorati e dovranno essere sollecitati solo con il carico massimo di esercizio indicato dal produttore. I tasselli di aggancio dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio e con un valore di rottura 5 volte superiore a quello di esercizio.

Lungo i bordi longitudinali e trasversali delle lastre, il giunto deve essere trattato in modo da poter mascherare l'accostamento e permettere indifferentemente la finitura progettualmente prevista. I nastri di armatura in tal caso, avranno il compito di contenere meccanicamente le eventuali tensioni superficiali determinatesi a causa di piccoli movimenti del supporto. Si potranno utilizzare nastri in carta microforata e rete adesiva conformi alla norma UNI EN 13963. Essi saranno posati in continuità e corrispondenza dei giunti e lungo tutto lo sviluppo di accostamento dei bordi delle lastre, mentre per la protezione degli spigoli vivi si adotterà idoneo nastro o lamiera paraspigoli opportunamente graffiata e stuccata.

Per le caratteristiche e le modalità di stuccatura si rimanda all'articolo "Opere da Stuccatore" i cui requisiti saranno conformi alla norma UNI EN 13963.

Opere in HPL (high pressure laminates)

I laminati ad alta pressione HPL (High Pressure Laminates), definiti dalle normative europee e internazionali UNI EN 438 e ISO 4586, sono pannelli ad alta densità finiti e pronti per l'uso, che vantano ottime caratteristiche

di resistenza meccanica, fisica e chimica, facile lavorabilità e grande semplicità di manutenzione.

I pannelli HPL sono costituiti da diversi strati di materiale in fibra di cellulosa, impregnati con resine termoindurenti sottoposti all'azione combinata e simultanea di pressione e calore esercitata in speciali presse per un determinato tempo e variabile in funzione della tipologia di laminato.

In dettaglio, il processo per la produzione dei laminati HPL prevede dapprima lo stoccaggio della carta kraft, carta grezza di particolare robustezza e resistenza, che costituisce il cuore del pannello HPL e di quella decorativa, lo strato di carta colorata o decorata che conferisce al laminato la sua estetica.

Le resine utilizzate per impregnare le carte decorative e kraft che costituiscono il foglio di HPL potranno quindi essere fenoliche (per il substrato di carta kraft) oppure melaminiche (per la carta decorativa) e di seguito fatte asciugare.

Dopo la fase di impregnatura e di stoccaggio delle carte in appositi locali a temperatura controllata, si procederà all'assemblaggio dei diversi fogli di carta kraft, decorativo ed eventuale overlay, che una volta sovrapposti saranno sistemati nelle presse per la termo-laminazione. Quest'ultimo processo sarà irreversibile e darà origine all'HPL: i fogli impregnati di carta decorativa e kraft saranno sottoposti simultaneamente a un processo di pressione e all'esposizione a temperature molto elevate:

- Temperatura 140°/150° C
- Pressione > 7 MPa
- Durata del ciclo di pressatura 40/50 minuti

La termo-laminazione favorisce lo scioglimento della resina termoindurente attraverso le fibre della carta e la sua conseguente polimerizzazione, per ottenere un materiale omogeneo, non poroso e con la finitura superficiale richiesta.

Le resine reagiscono in modo irreversibile attraverso i legami chimici incrociati che si originano durante il processo di polimerizzazione, originando così un prodotto stabile, non reattivo chimicamente, con caratteristiche totalmente diverse dai suoi componenti iniziali.

Opportunamente rifilati i bordi e smerigliato il retro del pannello per renderlo adatto all'incollaggio, si procederà al controllo qualità secondo la Norma UNI EN 438 del prodotto finito, secondo i requisiti e le richieste della norma e le eventuali specifiche progettuali e/o della Direzione Lavori.

I pannelli in HPL saranno costituiti da materiali a base di cellulosa (60-70%) e resine termoindurenti (30-40%). Potranno avere uno o entrambi i lati con decorativi.

Stratificazione tipo:

- Overlay: carta ad alta trasparenza che rende la superficie del laminato altamente resistente ad abrasioni, graffi e all'invecchiamento dovuto agli effetti della luce.
- Carte decorative: carte esterne, prive di cloruri, colorate o decorate.
- Carta kraft: carta grezza, perlopiù marrone.

Con l'ausilio dell'HPL sono realizzarsi diverse applicazioni nell'ambito delle costruzioni: veri e propri elementi di compartimentazione, contropareti, controsoffitti, rivestimenti, ecc.

I requisiti minimi richiesti per i pannelli in HPL da utilizzare saranno:

- Resistenza all'impatto: sopportare senza danni l'impatto con oggetti contundenti
- Resistenza ai graffi e all'usura: la sua densità deve renderlo resistente ai graffi e all'usura
- Stabilità alla luce: non subire i raggi UV e non è soggetto a scolorimento
- Facilità di pulizia: la superficie liscia non deve permettere allo sporco di attaccarsi
- Termoresistenza: le variazioni di temperature non devono intaccarne le proprietà
- Igienicità: la superficie non porosa deve renderlo facile da pulire e igienico

Sistema di classificazione dei prodotti HPL (UNI EN 438)

Principali classificazioni

H	Classe per utilizzo orizzontale
V	Classe per utilizzo verticale
C	Laminato compatto
E	Classe per utilizzo esterno
AC	Classe di abrasione per pavimentazioni

A	Laminato perlescente
M	Laminato metallico
W	Laminato con impiallacciatura di legno
B	Laminato con anima colorata
T	Laminato sottile < 2 mm
Sottocategorie	
D	Impiego pesante o utilizzo severo
G	Scopi generici o utilizzo moderato
S	Classe normalizzata o standard
F	Classe ritardante di fiamma
P	Classe postformatura

Trasporto, movimentazione e stoccaggio del materiale

Per evitare il danneggiamento delle superfici e degli angoli, i pannelli dovranno essere sempre maneggiati con cura e attenzione. Durante il trasporto si dovranno impiegare bancali piani e stabili, assicurando i pannelli contro gli scivolamenti. Durante le operazioni di carico e scarico si eviterà che i pannelli scorrano uno sull'altro sollevandoli a mano o, se ad alto spessore, mediante sollevatore a ventosa. Si presterà particolare attenzione alla presenza di sporcizia, corpi estranei e bordi taglienti che possono danneggiare le superfici in caso di sfregamento.

Una posizione errata durante lo stoccaggio potrebbe produrre deformazioni anche permanenti. Si sistemeranno i pannelli uno sull'altro su superfici piane, ma mai in posizione verticale o a coltello. Si coprirà il pannello più esterno con una lastra o un foglio di polietilene. In caso di pannelli ruvidati, si posizioneranno i fogli con decorativo contro decorativo e l'ultimo pannello della pila con il lato decorato rivolto verso il basso.

Il film protettivo, quando previsto, non dovrà essere mai esposto alla luce diretta del sole, nè sottoposto a temperature troppo elevate.

Inoltre si stoccheranno sempre i pannelli in locali chiusi che garantiscano condizioni climatiche ottimali (temperatura compresa tra 10° e 30°C e 40-65% di UR), evitando che le due facce del pannello si trovino in condizioni di temperatura e umidità differenti.

Prima di procedere alle lavorazioni e all'installazione si potranno lasciare climatizzare i pannelli sul luogo di montaggio per alcuni giorni.

Per i laminati ad alto spessore, è consigliabile effettuare le lavorazioni (taglio, foratura, fresatura etc.) sul retro del pannello non a vista. Questo al fine di evitare di compromettere la superficie più a rischio.

Il film protettivo, quando previsto, dovrà essere pelato contemporaneamente su entrambe le facce del pannello.

Opere in calcestruzzo aerato o cellulare

Il calcestruzzo aerato o cellulare è un materiale innovativo, resistente ed isolante, appositamente studiato per realizzare edifici ad alta efficienza energetica, resistenti al fuoco ed atti a garantire salubrità ed sostenibilità degli interni.

Tale prodotto, conforme alla norma UNI EN 771-4, si distingue in due famiglie di calcestruzzo cellulare, in funzione della composizione:

- Calcestruzzo cellulare a base cemento, ove i componenti principali sono: sabbia silicea, cemento Portland, ossido di calcio, gesso e acqua.
- Calcestruzzo cellulare a base calce, ove i componenti principali sono: sabbia silicea, ossido di calcio, cemento Portland e acqua.

In una percentuale inferiore al 10 per mille, in funzione della densità desiderata, è presente la polvere di alluminio avente la funzione di attivare il processo di lievitazione dell'impasto con conseguente formazione di pori a seguito della reazione della calce viva e dell'acqua.

Requisiti tecnico-prestazionali

I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato o cellulare dovranno rispondere ai seguenti requisiti tecnico-prestazionali per tutti gli spessori richiesti:

- isolamento termico e ridotto impatto ambientale

- semplicità di impiego e rapida posa in opera
- alta resistenza al fuoco (Euroclasse A1 di reazione al fuoco)
- elevata leggerezza e traspiranza
- buona portanza strutturale
- elevata capacità isolante termo-acustica

I requisiti fisici e meccanici relativi alle proprietà dei blocchi di calcestruzzo aerato (o cellulare) dovranno rispondere alle seguenti norme UNI di settore:

- proprietà termiche determinate secondo la UNI EN 1745
- resistenza a flessione determinata secondo la UNI EN 1351
- resistenza a compressione determinata secondo la UNI EN 679
- massa volumica a secco determinata secondo la UNI EN 678

La precisione dimensionale del blocco (+/- 1 mm) e l'omogeneità del materiale dovranno semplificare la messa in opera, consentendo di ridurre lo spessore degli intonaci, garantendo la completa aderenza delle malte e/o dei collanti impiegati. In luogo degli intonaci tradizionali dovrà essere possibile finire la superficie delle murature con rasatura armata con fibra di vetro.

I componenti del sistema dovranno includere spessori e dimensioni dei blocchi di varie misure e idonei per la realizzazione di divisori interni e murature esterne, lisci o con incastro maschio/femmina e, qualora progettuamente richiesti o indicati dalla Direzione Lavori, con forma speciale per architravi e altre applicazioni locali.

La messa in opera di eventuali impianti elettrici ed idraulici dovrà essere facilitata dalla possibilità di ricavare agevolmente nel paramento alloggiamenti di dimensione idonea, mediante scanalatori elettrici o manuali, riducendo al minimo i tempi di assistenza muraria. Con apposite frese o con un semplice seghetto alternativo, si dovranno ricavare agevolmente le sedi per le scatole elettriche, per le tubature e per eventuali zanche. Nel ripristino degli scassi di ampia dimensione, occorrerà prevedere la protezione superficiale con pre-rasature armate con reti in fibra di vetro.

La finitura della muratura sarà eseguita una volta che questa abbia completato gli assestamenti iniziali e smaltita l'umidità di produzione. Non si dovranno applicare i prodotti con temperature troppo basse (<5° C) o elevate (>30 °C), sotto il caldo severo, in presenza di forte vento o pioggia battente.

I prodotti, una volta posati, devono essere protetti da piogge, gelo e rapida essiccazione dovuta a temperature elevate o vento eccessivo. Non bisognerà bagnare la muratura in condizioni normali, inumidirla solo con climi molto caldi o ventosi. Si preparerà il supporto livellando eventuali irregolarità con apposito frattazzo, rimuovendo la colla di sigillatura dei giunti eccedente e le parti inconsistenti con scopa dura di saggina o spatola.

Si avrà cura di rimuovere le polveri con idonea attrezzatura (spazzino o aria compressa) ed eventuali oli e grassi con appositi sgrassanti.

ART. 16.18 - PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (a), definito dall'espressione:

$$a = \frac{W_a}{W_i}$$

dove:

Wi è l'energia sonora incidente; Wa è l'energia sonora assorbita.

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.

I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

- a) Materiali fibrosi:
 - 1) minerali (fibra di vetro, fibra di roccia) (norma UNI 5958);
 - 2) vegetali (fibra di legno o cellulosa, trucioli).
- b) Materiali cellulari:
 - 1) minerali:
 - calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);

- laterizi alveolari;
 - prodotti a base di tufo.
- 2) sintetici:
- poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
 - polipropilene a celle aperte.

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria (misurata secondo UNI EN ISO 9053-1);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

ART. 16.19 - PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a ridurre in maniera sensibile la trasmissione dell'energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R), definito dall'espressione:

$$R = 10 \log \frac{W_i}{W_t}$$

dove:

W_i è l'energia sonora incidente;

Wt è l'energia sonora trasmessa.

Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalle norme UNI EN ISO 16283-1, UNI EN ISO 10140-1, 2, 3, 4 e 5, rispondente ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto e per quanto previsto in materia dalla legge, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione e/o comportamento al fuoco;

CAPITOLO 17 - BONIFICA DI SITI CONTAMINATI

ART. 17.1 - GENERALITÀ

La bonifica di un sito è l'insieme degli interventi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni delle stesse presenti nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee ad un livello uguale o inferiore ai valori di concentrazione di soglia di rischio.

Poiché il terreno è un ecosistema in cui l'inquinante può diffondersi, subire trasformazioni chimiche, fisiche o biologiche, trasmigrare nelle acque o in atmosfera e venire a contatto con l'uomo e le sue attività, la bonifica dei siti contaminati è una attività alquanto complessa quanto vitale.

La scelta della soluzione d'intervento risulta subordinata ad un'analisi di dettaglio del sito volta a determinare in maniera minuziosa le caratteristiche:

- geologiche,
- idrogeologiche,
- l'estensione dell'area da bonificare,
- i volumi di suolo contaminato,
- le caratteristiche dell'ambiente naturale e del costruito,
- il grado di inquinamento delle diverse matrici ambientali e la distribuzione spaziale delle sostanze tossiche nel sito nonché le vie di esposizione dell'inquinamento.

Il sito contaminato oggetto di intervento è un sito nel quale i valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), determinati con l'applicazione della procedura di analisi di rischio di cui all'Allegato 1 - parte IV del Decreto 152/06, sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione, risultano superati.

Gli interventi di messa in sicurezza d'emergenza, bonifica e ripristino ambientale, le misure di sicurezza e gli interventi di messa in sicurezza permanente devono essere condotti secondo i seguenti criteri generali:

1. privilegiare le tecniche di bonifica che riducono permanentemente e significativamente la concentrazione nelle diverse matrici ambientali, gli effetti tossici e la mobilità delle sostanze inquinanti;
2. privilegiare le tecniche di bonifica tendenti a trattare e riutilizzare il suolo nel sito, trattamento in-situ ed on-site del suolo contaminato, con conseguente riduzione dei rischi derivanti dal trasporto e messa a discarica di terreno inquinato;
3. privilegiare le tecniche di bonifica che permettono il trattamento e il riutilizzo nel sito anche dei materiali eterogenei o di risulta utilizzati nel sito come materiali di riempimento;
4. prevedere il riutilizzo del suolo e dei materiali eterogenei sottoposti a trattamenti off-site sia nel sito medesimo che in altri siti che presentino le caratteristiche ambientali e sanitarie adeguate;
5. presentare una dettagliata analisi comparativa delle diverse tecnologie di bonifica applicabili al sito in esame, in considerazione delle specifiche caratteristiche dell'area, in termini di efficacia nel raggiungere gli obiettivi finali, concentrazioni residue, tempi di esecuzione, impatto sull'ambiente circostante degli interventi; questa analisi deve essere corredata da un'analisi dei costi delle diverse tecnologie;
6. le alternative presentate dovranno permettere di comparare l'efficacia delle tecnologie anche in considerazione della riduzione della gestione a lungo termine delle misure di sicurezza, dei relativi controlli e monitoraggio;
7. definire i valori delle concentrazioni residue accettabili per il sito in esame in modo da garantire la protezione della salute pubblica e dell'ambiente circostante, sia per le condizioni presenti che per scenari di possibili modificazione delle principali caratteristiche ambientali e territoriali;
8. per la messa in sicurezza permanente privilegiare gli interventi che permettono il trattamento dei rifiuti, per ridurre sia il volume che gli effetti di tossicità;
9. adeguare le misure di sicurezza alle caratteristiche specifiche del sito e dell'ambiente da questo influenzato;
10. provvedere all'immediata classificazione ed eliminazione dei rifiuti o sostanze pericolose presenti o accumulate sul sito che possono aggravare lo stato di contaminazione;
11. provvedere alla completa registrazione dei dati relativi a rifiuti e fonti di inquinamento rimossi, definendo ai fini della progettazione degli interventi di bonifica il volume, la tipologia e le caratteristiche chimico-fisiche, le sostanze contenute, la precisa localizzazione nel sito, le caratteristiche dello stoccaggio;
12. privilegiare negli interventi di bonifica e ripristino ambientale l'impiego di materiali organici di adeguata qualità provenienti da attività di recupero di rifiuti urbani;

13. sottoporre le tecnologie proposte a test di laboratorio o a verifiche con impianti pilota che permettano di valutarne l'efficacia nelle condizioni geologiche e ambientali specifiche del sito;
14. evitare ogni rischio aggiuntivo a quello esistente di inquinamento dell'aria, delle acque sotterranee e superficiali, del suolo e sottosuolo, nonché ogni inconveniente derivante da rumori e odori;
15. evitare rischi igienico-sanitari per la popolazione durante lo svolgimento degli interventi;
16. salvaguardare le matrici ambientali presenti nel sito e nell'area interessata dagli effetti dell'inquinamento ed evitare ogni aggiuntivo degrado dell'ambiente e del paesaggio;
17. adeguare gli interventi di ripristino ambientale alla destinazione d'uso e alle caratteristiche morfologiche, vegetazionali e paesistiche dell'area.

ART. 17.2 - BONIFICA E RIPRISTINO AMBIENTALE / MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE

La definizione e la realizzazione degli interventi di bonifica/messa in sicurezza permanente devono essere precedute da un'accurata attività di caratterizzazione del sito inquinato e dell'area soggetta agli effetti dell'inquinamento presente nel sito sulla base di quanto richiesto dalle norme vigenti.

La definizione di un programma di bonifica/messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale di un sito inquinato può essere schematizzata in questo modo:

- definizione della destinazione d'uso del sito prevista dagli strumenti urbanistici;
- caratterizzazione del sito, dell'ambiente e del territorio influenzati;
- definizione degli obiettivi dell'intervento di bonifica/messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale in relazione alla specifica destinazione d'uso;
- analisi delle possibili tecniche di bonifica/messa in sicurezza permanente adottabili nel caso in esame;
- selezione della tecnica di bonifica ed eventuale definizione delle concentrazioni residue da raggiungere;
- analisi del rischio relativa alle concentrazioni residue proposte;
- verifica dell'efficacia della tecnica proposta mediante test di laboratorio o impianti pilota;
- selezione delle misure di sicurezza;
- studio della compatibilità ambientale degli interventi;
- definizione dei criteri di accettazione dei risultati;
- controllo e monitoraggio degli interventi di bonifica/messa in sicurezza permanente e delle eventuali misure di sicurezza;
- definizione delle eventuali limitazioni all'uso e prescrizioni.

Gli interventi di bonifica/messa in sicurezza permanente devono assicurare per ogni sito in esame il raggiungimento degli obiettivi previsti con il minor impatto ambientale e la maggiore efficacia possibili, in termini di concentrazioni residue nelle matrici ambientali a protezione dell'ambiente e della salute pubblica.

ART. 17.3 - INDAGINI PRELIMINARI

Le indagini preliminari devono essere finalizzate ad accertare la presenza di inquinamento nelle matrici ambientali coinvolte da un evento che sia potenzialmente in grado di contaminarle. Esse sono predisposte ed eseguite per accertare il superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione a seguito di un evento incidentale o per la verifica di un fenomeno di contaminazione storico o in atto. In particolare, i punti di campionamento delle matrici ambientali dovranno essere quelli in cui è ipotizzabile che sia presente la concentrazione più elevata di inquinanti (potenziali punti di criticità).

La predisposizione e l'esecuzione delle indagini preliminari deve essere differenziata per tipologia di siti e per dimensione delle aree da investigare.

Le attività di investigazione preliminare avranno come obiettivo la verifica della potenziale contaminazione delle matrici suolo superficiale/profondo ed acque sotterranee.

Per l'esecuzione delle indagini preliminari, le strategie e le modalità di campionamento dovranno seguire i criteri generali di seguito descritti, riferiti a siti con superficie inferiore o uguale all'ettaro. Per siti con superficie superiore all'ettaro verrà effettuata una stima proporzionale.

Aree di discariche e siti di stoccaggio temporaneo

Per la verifica di sussistenza di significativi effetti di inquinamento si dovrà prevedere, secondo i criteri dettati dalla vigente normativa, per i suoli: l'esecuzione di quattro sondaggi equidistanti lungo il perimetro del sito, con la possibilità di ridurre in base alla morfologia locale ed eventuali informazioni specifiche; laddove vi è la presenza di punti di maggiore criticità (es. vasche di raccolta del percolato), la realizzazione dei sondaggi dovrà

essere effettuata secondo un criterio di ubicazione ragionata. La profondità dei sondaggi dovrà essere spinta un metro al di sotto del piano di allocazione dei rifiuti. Il prelievo, per ogni sondaggio, deve essere costituito da un campione a fondo foro e in corrispondenza di strati eventualmente interessati da evidenze di contaminazione.

Sui campioni prelevati dovranno essere determinati almeno i seguenti parametri:

Composti inorganici, Composti Organici Aromatici, IPA, Fenoli e Clorofenoli, Alifatici Clorurati cancerogeni, Alifatici Clorurati non cancerogeni, Alifatici Alogenati cancerogeni, Clorobenzeni, Idrocarburi leggeri e pesanti.

Per le acque di falda, dovranno essere previste:

- l'individuazione di un pozzo spia/monitoraggio esistente a valle idrogeologica o la realizzazione di un piezometro a valle del sito nel punto di conformità, nell'area in cui si ipotizza la maggiore concentrazione dei contaminanti;
- il prelievo di un campione per l'eventuale pozzo spia/monitoraggio esistente o piezometro.

Sui campioni dovranno essere determinati almeno i seguenti parametri:

Ossidabilità, Solfati, Fluoruri, IPA, Fe, Mn, As, Cu, Cd, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Mg, Zn, Cianuri, Azoto Ammoniacale, Azoto Nitroso, Fenoli, Clorofenoli, Composti Organici Aromatici, Alifatici Clorurati cancerogeni e non cancerogeni, Alifatici Alogenati cancerogeni, Clorobenzeni, Idrocarburi totali espressi come n-esano.

Attività estrattive dismesse o abbandonate

Per la formulazione delle indagini preliminari si dovrà tenere conto della possibile scarsità di dati relativi ad indagini ambientali pregresse, la scarsità di informazioni relative alla gestione delle attività estrattive svolte nelle aree in esame sia nel corso dell'esercizio, sia nella fase successiva all'esaurimento delle potenzialità estrattive, caratterizzate spesso da riempimento delle cavità con materiale non controllato.

Le indagini preliminari si devono proporre di verificare:

- la tipologia dei materiali per i quali non si hanno informazioni sufficienti, eventualmente utilizzati per i riempimenti parziali e/o totali delle cavità;
- la qualità dei suoli posti a contatto con i suddetti materiali di riempimento, sia all'interno delle aree di cava, sia nelle aree immediatamente adiacenti;
- la qualità delle acque di falda e l'influenza su di essa della presenza delle aree di cava.

Al fine di perseguire gli obiettivi sopra elencati, le indagini preliminari devono prevedere l'esecuzione di indagini indirette, finalizzate all'acquisizione delle informazioni necessarie alla determinazione delle caratteristiche fisico-chimiche delle matrici ambientali ed individuare aree a maggiore criticità su cui potrebbe essere necessario procedere successivamente, con interventi di caratterizzazione ed eventualmente di messa in sicurezza di emergenza e/o bonifica.

Le indagini preliminari indirette saranno finalizzate alla ricostruzione stratigrafica del sottosuolo nonché ad avere una conoscenza puntuale delle caratteristiche geometriche degli ammassi di materiale di riempimento. Bisognerà prevedere almeno uno stendimento lungo la maggiore dimensione del sito.

In relazione alle indagini dirette, si dovrà prevedere per i suoli, nel caso di cave non riempite:

- l'esecuzione di sondaggi nei punti di maggiore criticità (cabine elettriche, impianti di frantumazione, etc.);
- il prelievo, per ogni sondaggio, di un campione a fondo foro e in corrispondenza di strati eventualmente interessati da evidenze di contaminazione.

Nel caso di cave riempite:

- un sondaggio interno per ogni 10.000 mq. di superficie di riempimento;
- un campione rappresentativo del materiale di riempimento per ogni 10 metri lineari di profondità e di un campione di suolo di sedime al di sotto dei materiali di riempimento.

Sui campioni prelevati dovranno essere determinati almeno i seguenti parametri:

Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Cromo Totale, Cromo VI, Composti organici aromatici (BTEX), IPA, Alifatici clorurati cancerogeni, Alifatici clorurati non cancerogeni, Alifatici alogenati cancerogeni, Idrocarburi leggeri e pesanti, PCB. Per il solo materiale di riempimento dovrà essere ricercato anche il parametro Amianto e dovrà essere effettuato il test di cessione.

Per le acque di falda, dovranno essere previste:

- l'individuazione di un pozzo esistente all'interno del perimetro della cava idoneo al monitoraggio delle acque o la realizzazione di un piezometro a valle del sito nel punto di conformità, nell'area in cui si ipotizza la maggiore concentrazione dei contaminanti;
- il prelievo di un campione per l'eventuale pozzo esistente o piezometro.

Sui campioni prelevati dovranno essere determinati almeno i seguenti parametri:

Fluoruri, IPA, Metalli, Cianuri, Azoto ammoniacale, nitroso e nitrico, Composti organici aromatici, Alifatici

clorurati cancerogeni e non cancerogeni, Alifatici alogenati cancerogeni, Idrocarburi totali espressi come n-esano.

Impianti di trattamento rifiuti, attività produttive attive e dismesse

Per tali tipologie di siti, è necessario acquisire tutte le informazioni relative alle varie attività che eventualmente si sono succedute nel tempo, identificando tutte le potenziali sorgenti/fonti primarie di contaminazione, materie prime utilizzate, prodotti e rifiuti derivanti dalla/e attività che si sono svolte.

Le indagini preliminari dovranno prevedere:

- l'esecuzione di sondaggi, secondo il criterio dell'ubicazione ragionata, nei punti di maggiore criticità (es. serbatoi interrati o fuori terra, vasche di stoccaggio, stoccaggi di materiali, rete di adduzione acque reflue industriali, aree di parcheggio non pavimentate, etc.); la profondità dovrà essere tale da poter investigare almeno un metro al di sotto del piano di posa di eventuali serbatoi/vasche/linee di adduzione interrati e comunque sarà necessario ubicare almeno un sondaggio a valle idrogeologico del sito da attrezzare a piezometro qualora venga intercettata la falda;
- il prelievo, per ogni sondaggio, di un campione a fondo foro e in corrispondenza di strati eventualmente interessati da evidenze di contaminazione ed il prelievo di un campione d'acqua per l'eventuale piezometro realizzato. La scelta degli analiti da ricercare sui campioni di suolo ed acqua prelevati dovrà essere determinata in base alle sostanze contemplate nelle schede tecniche dei preparati utilizzati come materie prime e nei rapporti analitici di caratterizzazione dei rifiuti prodotti/ricevuti/trattati.

Siti di stoccaggio e deposito di idrocarburi, punti vendita carburanti attivi e dismessi

Le potenziali fonti di contaminazione sono rappresentate dallo stoccaggio di prodotti idrocarburici in serbatoi interrati e/o fuori terra e dalle strutture antropiche legate alle attività di movimentazione degli stessi (pensiline di carico e scarico e linee interrate).

Le indagini preliminari dovranno prevedere:

- l'esecuzione di sondaggi, secondo il criterio dell'ubicazione ragionata, nei punti di maggiore criticità (es. serbatoi interrati o fuori terra, vasche di stoccaggio, stoccaggi di materiali, rete di adduzione acque reflue industriali, aree di parcheggio non pavimentate, etc.); la profondità dovrà essere tale da poter investigare almeno un metro al di sotto del piano di posa di eventuali serbatoi/vasche/linee di adduzione interrati e comunque sarà necessario ubicare almeno un sondaggio idrogeologico a valle del sito da attrezzare a piezometro qualora venga intercettata la falda;
- il prelievo, per ogni sondaggio, di un campione a fondo foro e in corrispondenza di strati eventualmente interessati da evidenze di contaminazione ed il prelievo di un campione d'acqua per l'eventuale piezometro realizzato.

Sui campioni di suolo prelevati dovranno essere determinati almeno i seguenti parametri:

Idrocarburi C<12 e C>12, Benzene, Toluene, Etilbenzene, Stirene, Xilene, IPA, MTBE, ETBE, Piombo e Piombo tetraetile.

Sui campioni di acque di falda dovranno essere determinati almeno i seguenti parametri:

Idrocarburi totali espressi come n-esano, Benzene, Toluene, Etilbenzene, Stirene, Xilene, IPA, MTBE, ETBE, Piombo e Piombo tetraetile.

ART. 17.4 - RISANAMENTO DEI SUOLI

Per la caratterizzazione di aree potenzialmente inquinate, al fine di una corretta interpretazione dei dati relativi alla contaminazione e di poter definire il grado e l'estensione della contaminazione del sistema suolo/sottosuolo e degli acquiferi, occorre procedere all'acquisizione delle conoscenze sull'ambiente fisico in cui il sito in esame si inserisce ed in particolare approfondire gli aspetti relativi alla costituzione e geometria del sottosuolo, descritti dalla geologia, nonché alla dinamica della circolazione delle acque sotterranee, descritta dalla idrogeologia.

Se necessario o specificamente richiesto, l'Appaltatore procederà ad acquisire i risultati di speciali indagini geologiche ed idrogeologiche preliminari concordate con la Stazione Appaltante e per le quali si rimanda allo specifico paragrafo "Indagini preliminari", con le quali sarà possibile comprendere ed interpretare i fenomeni di migrazione delle sostanze nel sottosuolo.

Si dovrà prestare particolare attenzione alle seguenti caratteristiche:

- caratteristiche litologiche (rocce eruttive, sedimentarie o metamorfiche), mineralogiche e geotecniche (rocce coerenti, incoerenti o semicoerenti) degli strati geologici;

- assetto stratigrafico e strutturale del sottosuolo (rocce permeabili per porosità, rocce permeabili per fessurazione/fratturazione, rocce permeabili per carsismo, rocce impermeabili);
- caratteristiche della circolazione idrica sotterranea e del serbatoio naturale in cui essa avviene;
- conducibilità idraulica/permeabilità dei diversi strati;
- velocità delle acque in ognuno degli strati saturi e nello strato insaturo.

Tipologia di trattamenti

Una prima classificazione delle tecniche di risanamento avviene in base al luogo in cui viene effettuato il trattamento, ed in particolare si distingue tra trattamenti che richiedono lo scavo del terreno contaminato e tecniche che operano direttamente sul suolo senza ricorrere alla sua movimentazione.

Tale classificazione identifica principalmente due gruppi di trattamenti:

- Trattamenti ex-situ (on-site e off-site)
- Trattamenti in-situ

ART. 17.5 - TRATTAMENTI EX-SITU

Nei trattamenti ex-situ (di tipo on-site) la bonifica avviene con movimentazione e rimozione di materiali e suolo inquinato, ma con trattamento nell'area del sito stesso. Rispetto ai trattamenti in-situ tale modalità deve permettere un migliore controllo dei parametri di processo, con conseguente diminuzione dei tempi di trattamento e delle eventuali emissioni, anche se richiede lo scavo di terreno.

I trattamenti ex-situ (di tipo off-site) si differenziano dai precedenti in quanto le operazioni di bonifica avvengono con movimentazione e rimozione di materiali e suolo inquinato fuori dal sito stesso, per avviarli negli impianti di trattamento autorizzati o in discarica. In questi trattamenti il terreno viene generalmente ridepositato nel sito originario.

I trattamenti ex-situ si distinguono nelle seguenti tipologie:

- Trattamenti termici
- Trattamenti chimici
- Trattamenti biologici
- Trattamenti elettrochimici

Trattamenti Termici

I trattamenti termici consistono fondamentalmente nell'incenerimento del terreno scavato sia per riscaldamento indiretto che per combustione diretta dei composti organici.

I prodotti incombusti devono essere poi bruciati in un post-combustore con l'ausilio di un combustibile ausiliario.

A seconda del tempo di residenza e della temperatura che viene mantenuta nel combustore, le efficienze di rimozione dovrebbero superare il 90%.

Desorbimento termico ex-situ

Con questo metodo il suolo viene riscaldato fino a temperature tali da determinare l'evaporazione dei composti volatili o semivolatili. Possono essere utilizzati due tipi principali di desorbimento termico:

- *il metodo diretto*, nel quale il suolo è a contatto con la fiamma;
- *il metodo indiretto* nel quale il riscaldamento avviene mediante elettrodi o per scambio termico in modo tale che i fumi esausti possano esser scaricati separatamente.

Con i metodi *indiretti* si dovranno utilizzare combustibili puliti quali gas naturale o propano al fine di evitare le successive fasi di trattamento dei fumi. Sarà quindi necessario evitare il contatto del suolo coi fumi, in modo che siano trattati piccoli volumi di gas costituiti da gas inerti, miscele di vapori e/o composti organici evaporati. Con i metodi *diretti*, poiché si determinano elevati volumi di gas effluenti, questi andranno poi trattati per combustione previa rimozione del particolato. Questi processi dovranno presentare la massima efficienza di rimozione possibile in funzione della temperatura e del tempo di residenza.

Trattamenti Chimici

I trattamenti chimici consistono nella trasformazione dello stato chimico degli inquinanti, finalizzato alla produzione di sostanze caratterizzate da minore tossicità o da una ridotta e/o incrementata mobilità.

Essi comprendono:

- *riduzione*: deve essere impiegata per trasformare alcuni composti dalla forma ossidata a quella ridotta, qualora quest'ultima presenti una minore tossicità, mediante l'impiego di agenti chimici riducenti;
- *estrazione con solventi (soil-flushing)*: consistente nel trasferimento degli inquinanti dalla fase solida a quella liquida del suolo tramite agenti liscivianti (solventi organici, tensioattivi, acidi e alcali), deve essere utilizzata allo scopo di poter successivamente raccogliere ed estrarre un percolato concentrato da avviarlo ad opportuno trattamento in superficie;
- *fissazione tramite agenti chelanti*: si utilizza ricorrendo all'iniezione di agenti chimici che, legandosi con i contaminanti (ad esempio i metalli pesanti), ne riducono la mobilità nel suolo, consentendone l'accumulo in determinate porzioni di suolo che possono successivamente essere rimosse e trattate in impianti ex situ.

Trattamenti Biologici

I trattamenti biologici si basano sulla decomposizione delle molecole organiche ad opera dell'attività metabolica di microrganismi naturalmente presenti nel suolo (colonie autoctone) ovvero ivi opportunamente inoculati (colonie alloctone); in entrambi i casi è necessario garantire la presenza di sostanze indispensabili per il sostentamento dell'attività batterica (nutrienti, donatori di elettroni per i metabolismi aerobici ed accettori di elettroni per quelli anaerobici) e di adeguate condizioni ambientali (pH, temperatura) al fine di accelerare processi che altrimenti potrebbero risultare estremamente lenti.

Compostaggio

Il compostaggio è una tecnica di estrazione e trattamento di bonifica ex-situ utilizzata per la rimozione di contaminanti biodegradabili dalla matrice solida, come idrocarburi petroliferi (benzine, oli combustibili, greggio), idrocarburi monociclici aromatici, fenoli e clorofenoli, idrocarburi policiclici aromatici, ecc.

L'applicabilità di tale tecnologia è relativa all'estensione superficiale del sito, di solito grande abbastanza da poter permettere impianti attrezzati con sistemi di drenaggio e impermeabilizzazione. I suoli a cui applicare tale trattamento dovranno essere omogenei, permeabili, con un basso contenuto di sostanze tendenti all'adsorbimento di composti chimici.

Le fasi principali del trattamento si distinguono in:

- Pretrattamento del terreno con isolamento della frazione fine;
- Correzione delle caratteristiche del terreno con aggiunta di nutrienti, umidità e tessitura;
- Trattamento biologico in biopile.

Il pretrattamento consisterà dell'escavazione del terreno ex-situ, della vagliatura e allontanamento della frazione estranea (plastiche, metalli, etc.) e della frazione grossolana con pezzatura > 40-60 mm nonché del relativo smaltimento o frantumazione.

Si procederà quindi alla miscelazione con ammendamenti migliorativi della struttura del terreno (bulking agents) ed all'aggiunta di additivi nutrienti come azoto, fosforo, potassio, ed inoculo di microrganismi autoctoni o alloctoni (bioaugmentation).

Biopile

Le biopile saranno costituite da cumuli di terreno sistemati in aree predisposte al trattamento, previa impermeabilizzazione del fondo con teli di spessore idoneo e realizzazione di drenaggio e di trattamento/accumulo del percolato. Allo scopo di stimolare le reazioni di biodegradazione aerobica, saranno aggiunti nutrienti, minerali e altri reagenti; i cumuli saranno mantenuti in condizioni di aerazione e umidità controllate e si predisporranno sistemi per la raccolta del percolato che si forma a seguito dei processi fermentativi.

La configurazione impiantistica potrà essere temporanea o permanente, a seconda della superficie: esistente o su area appositamente attrezzata. La raccolta del percolato potrà realizzarsi su fondo impermeabile con pendenza dell'1% e idoneo strato di sabbia di drenaggio superiore con una pompa di raccolta ed estrazione dei vapori.

Il sistema di aerazione potrà essere attivo o passivo. Il primo prevede la circolazione d'aria forzata in modalità di iniezione e/o estrazione. Il secondo prevede il posizionamento di tubi forati orizzontali a diverse quote al fine di consentire l'ingresso libero dell'aria. La biopila deve prevedere inoltre una copertura atta a mantenere i corretti valori di temperatura e umidità, come protezione da agenti atmosferici, e a contenere la produzione di percolato; per tale copertura si utilizzeranno teli in plastica del tipo PEAD, PVC o Goretex.

La dimensione dell'area di cui disporre dipenderà dal volume di suolo da trattare e dall'altezza massima della biopila: l'altezza può variare da 1 a 4 m. I fianchi dei cumuli saranno inclinati; la lunghezza e la larghezza dipenderanno dalla necessità di garantire l'aerazione del cumulo, ma variano in genere da 2 a 5 m.

La costruzione delle biopile quindi, deve richiedere:

- il pretrattamento del terreno per controllarne la distribuzione granulometrica ed omogeneizzarne le caratteristiche;
- la messa in opera di un sistema di aerazione interno al cumulo;
- la predisposizione di un sistema di tubature per la distribuzione dei nutrienti e dell'acqua per mantenere l'umidità a livelli adeguati.

L'aerazione può essere assicurata anche mediante rivoltamento meccanico del terreno (*soil composting windrows*) da utilizzare con cumuli di altezza inferiore ai 2 metri.

Il successo del trattamento dipenderà anche dalle proprietà chimico-fisiche dei contaminanti. I composti trattabili devono essere biodegradati aerobicamente in tempi accettabili ed il tasso di biodegradazione deve superare la velocità di volatilizzazione. L'avanzamento del processo sarà monitorato con frequenza settimanale al fine di controllare il volume di percolato accumulato e la produzione di soil gas durante l'intera durata del trattamento (3 - 8 mesi circa).

Ventilazione (Soil Venting)

Con questo metodo l'aria deve essere fatta circolare attraverso le porosità del suolo al fine di volatilizzare e rimuovere i composti organici. Con il Soil Venting i cumuli di terreno prescavati devono essere spinti verso delle soffianti. Per i composti organici volatili l'applicazione di calore ne accelera la rimozione e permette la rimozione di composti semivolatili. Questo processo deve produrre come residuo una corrente d'aria contaminata dai composti organici rimossi che talvolta può essere direttamente scaricata in atmosfera se le concentrazioni sono basse, o richiedere un ulteriore trattamento di adsorbimento su carboni attivi o una combustione prima di essere scaricata in atmosfera. Con questo metodo si dovrà ottenere un'efficienza di rimozione superiore al 90% in tempi ridotti e a temperatura ambiente.

Biorisanamento dei suoli ex-situ (land-farming)

Il biorisanamento dei suoli avviene con un processo spontaneo, per biodegradazione. Poiché il completo risanamento del sito si ottiene dopo periodi abbastanza lunghi, il processo deve essere ottimizzato e velocizzato artificialmente con l'ausilio di tecniche ingegneristiche che garantiscono l'apporto di nutrienti e di ossigeno necessari allo sviluppo di una flora batterica opportuna. Quando l'estensione areale a disposizione per il trattamento risulta elevata, il metodo più semplice consiste nel disporre il terreno scavato in forma di un sottile strato che permette la penetrazione naturale dell'aria per garantire l'ossigeno necessario: questo metodo è noto anche col nome di *land-farming*.

Con questi metodi i composti organici dovranno essere eliminati nel giro di alcune settimane per volatilizzazione e biodegradazione. I composti semivolatili (es. carburante diesel) vengono invece degradati in alcuni mesi.

Fitorisanamento (fitoremediation)

Il Fitorisanamento consiste nell'utilizzo di specie vegetali capaci di trattenere e stabilizzare i metalli nei loro tessuti e nell'apparato radicale. Le tecniche specifiche da utilizzare sono, la *fitoestrazione* (i metalli sono concentrati nella parte aerea della pianta che può essere bruciata, con recupero dei metalli stessi), la *fitostabilizzazione* (la pianta cattura e stabilizza i metalli contenuti nel suolo inquinato) e la *rizofiltrazione* (le radici delle piante assorbono i metalli dalle acque inquinate). Il sistema è di tipo passivo, a bassa tecnologia e può essere utilizzato con efficacia negli strati più superficiali del terreno, per concentrazioni d'inquinanti non eccessive e non tossiche per le piante stesse. Particolare attenzione si presterà all'uso successivo delle specie vegetali da rimuovere dal sito ed al concreto rischio di favorire l'ingresso dei contaminanti nella catena alimentare.

Lavaggio del suolo (Soil Washing Ex-situ)

Il lavaggio del suolo rimuove alcuni composti inorganici e alcuni composti organici dalle porzioni di suolo più grossolane semplicemente con l'uso di acqua. L'impianto per il Soil washing deve prevedere una fase preliminare di separazione della frazione granulometrica grossolana da quella più fine. La frazione più fine sulla

quale risulta concentrata la maggior parte della contaminazione richiede un'ulteriore fase di trattamento come la fissazione o l'incenerimento.

L'acqua utilizzata, da sola o in soluzioni acide, consentirà la rimozione di cationi metallici. L'utilizzo di detergenti o di agenti alcalini consentirà la rimozione di composti organici.

Estrazione con solventi (Ex-situ)

L'utilizzo di solventi consente di rimuovere i composti organici sia dalle particelle grossolane sia dalle particelle fini. Una di queste tecnologie utilizza anidride carbonica liquefatta per la rimozione di composti organici polari e propano liquefatto per la rimozione di molecole non polari. I solventi utilizzati vengono recuperati per distillazione e condensazione o depressurizzazione per gas liquefatti.

L'estrazione con solventi produce invece una frazione organica che può essere riutilizzata o stoccata in discarica. Il lavaggio con solventi deve rimuovere oltre il 90% dei composti organici.

Il lavaggio con acqua produce un residuo costituito da acqua contaminata con la frazione fine di suolo che necessita di un ulteriore trattamento. Il lavaggio con acqua deve ridurre il volume di suolo contaminato di almeno il 70%.

Vetrificazione Ex-situ

Questo metodo viene spesso applicato a fanghi contaminati con radionuclidi. (Per i criteri generali da adottare nella gestione delle attività di bonifica di aree contaminate da radionuclidi si farà riferimento anche alle Linee Guida contenute nella UNI 10373). In dipendenza della composizione iniziale del fango, possono essere aggiunti additivi per ottimizzare la fusione del materiale e la sua successiva vetrificazione.

I residui di questo processo sono costituiti da un gas che contiene alcuni composti organici volatili e contaminanti metallici. Questo gas richiede una serie di trattamenti molto simili a quelli per l'incenerimento con la differenza che le dimensioni delle apparecchiature necessarie sono più piccole, essendo le quantità di gas prodotte più modeste. L'efficacia di rimozione dei composti organici deve superare il 99%.

Trattamenti Elettrochimici

I trattamenti elettrochimici prevedono degli elettrodi impiantati nel suolo umido che inducono un flusso elettro osmotico d'acqua verso un catodo. Gli ioni contaminanti si muoveranno con l'acqua per elettromigrazione, mentre le particelle colloidali insieme all'acqua per elettroforesi. In alcuni sistemi si aggiungerà acqua con elettroliti in corrispondenza degli elettrodi. Quindi il suolo risulterà risanato perché il contaminante si trasferirà nella fase liquida che a sua volta sarà condotta verso il catodo. L'acqua contaminata sarà quindi estratta in corrispondenza dei catodi e trattata ex-situ.

I trattamenti elettrochimici sono efficaci per suoli argillosi e sabbiosi. I metodi elettrochimici sono tuttavia applicabili a suoli sabbiosi solo se la spaziatura tra gli elettrodi è sufficientemente bassa (meno di 2 metri) in modo che l'acqua e i contaminanti si muovano abbastanza velocemente in direzione orizzontale.

Anche se il processo si applica principalmente alla rimozione di metalli, anche gli acidi organici e i composti che presentano caratteristiche acide (es. fenoli) possono essere estratti con l'acqua in corrispondenza del catodo. Composti organici presenti possono essere rimossi per volatilizzazione causata dal riscaldamento indotto dalla corrente elettrica.

I residui di trattamento saranno costituiti dall'acqua estratta che dovrà essere trattata per la rimozione del contaminante. Il metodo descritto consente una velocità di migrazione dell'ordine di pochi centimetri al giorno. Alcuni fattori che influenzano l'efficacia del metodo sono: la natura chimica del suolo, l'umidità, la tortuosità e la conducibilità, il potenziale applicato. Un tipico periodo di depurazione per una spaziatura degli elettrodi di 2 m è dell'ordine di 90 giorni. I rendimenti di rimozione dei metalli dovranno essere di circa il 90% in alcuni mesi di trattamento.

ART. 17.6 - TRATTAMENTI IN-SITU

I trattamenti in situ, detti anche trattamenti di attenuazione naturale, non richiedono l'intervento esterno, ma sono basati sul monitoraggio nel tempo del modificarsi delle concentrazioni in fase dissolta degli inquinanti. Essi comprendono tutti quei processi che avvengono nel suolo e nel sottosuolo senza intervento tecnico che lentamente riducono nel tempo la massa, la tossicità, la mobilità o la concentrazione delle sostanze inquinanti. Nei trattamenti biologici in situ rientrano le seguenti tipologie realizzative:

- Soil Flushing;
- Soil Venting;
- Desorbimento termico;
- Bioventing/biosparging;
- Dealogenazione;
- Vetrificazione.

Soil Flushing (Lavaggio in situ)

Il metodo del Soil flushing, estrazione con solventi, consiste nel trasferimento degli inquinanti dalla fase solida a quella liquida del suolo tramite agenti liscivianti (solventi organici, tensioattivi, acidi e alcali) al fine di poter successivamente raccogliere ed estrarre un percolato concentrato da avviare ad opportuno trattamento in superficie.

Tale sistema sarà applicato a suoli sabbiosi omogenei al di sotto del quale esistono formazioni geologiche che impediscono il trasferimento dell'acqua contaminata nella falda sottostante.

L'acqua o fango di lavaggio verrà pompata in superficie per il trattamento e il riciclo.

L'efficienza di rimozione dei contaminanti potrà dipendere dalla porosità del suolo, dagli additivi usati, dalle proprietà idrauliche del suolo e dalle caratteristiche dell'adsorbimento.

La resa finale richiesta deve essere almeno tra il 70% ed il 95%.

Soil Venting (in-situ)

I sistemi di Soil venting consistono essenzialmente nell'indurre l'aria a passare attraverso il terreno per mezzo di una aspirazione applicata ad un pozzo di estrazione.

I contaminanti volatili presenti nel terreno (soprattutto idrocarburi) vengono estratti per mezzo del flusso d'aria e la percentuale di contaminante che può essere rimossa dipende dalla volatilità del contaminante stesso, dalla costante della Legge di Henry e dalla velocità dell'aria. I contaminanti possono essere presenti nel terreno in tre forme: in fase liquida, contenuti nella struttura dei pori del terreno, disciolti nell'umidità del terreno e in fase vapore negli interstizi del terreno. Il processo di estrazione dei vapori può essere usato per estrarre tutti e tre i tipi di contaminanti.

Il tipico pozzo per l'estrazione dei vapori sarà costituito da una tubazione in PVC con diametro compreso fra 2 e 4 pollici, mentre il diametro di perforazione è normalmente di 6 o 8 pollici. Il completamento del pozzo sarà realizzato con una cementazione alla sommità per evitare richiami di aria dall'esterno lungo l'intercapedine tra pozzo e perforo, mentre la restante porzione sarà riempita con ghiaietto.

I residui del processo saranno costituiti dalla corrente d'aria inquinata da trattare con le seguenti metodologie:

- *Ossidazione termica* che utilizza tempo, temperatura e turbolenza per ossidare o bruciare gli idrocarburi presenti in una corrente d'aria. In genere le temperature utili andranno da 650° a 750°C, con tempo di permanenza che va da 0.5 a 1 secondo.
- *Ossidazione Catalitica* attraverso l'impiego di metalli nobili, quali il platino, conseguirà l'ossidazione degli idrocarburi a temperature molto più basse, circa 300-370°C, con conseguente risparmio energetico.
- *Adsorbimento con carboni attivi*, con una resa media di assorbimento di idrocarburi pari a circa il 10% del loro peso; in questo caso si deve ricordare che dopo l'uso il carbone saturato deve essere rigenerato o smaltito tra i rifiuti speciali. L'adsorbimento con carboni attivi può essere utilizzato esclusivamente per concentrazioni di contaminati molto basse (es. in genere 5 Kg di carboni attivi per ogni 0,5 Kg di idrocarburo estratto).

L'efficienza di rimozione del trattamento dovrà arrivare a valori prossimi al 90% per tempi dell'ordine di alcune settimane se si opera a temperatura ambiente. Valori di efficienza maggiori possono essere raggiunti se il trattamento è condotto a temperature superiori.

Desorbimento termico in-situ

Il metodo è concettualmente analogo al *Desorbimento termico ex-situ* ma consiste nel trasferimento di calore alla zona vadosa combinata con l'estrazione di vapore dal suolo. Le sorgenti di calore utilizzabili possono essere onde a radiofrequenza o resistenze elettriche.

I residui di questo processo saranno costituiti dalla corrente d'aria contaminata che sarà trattata in situ

mediante carboni attivi o combustione. L'efficienza di rimozione dipenderà dalla volatilità dei composti da rimuovere. Con il metodo a radiofrequenze si dovrà rimuovere oltre il 99% delle sostanze organiche volatili, così come con il metodo che fa uso di resistenze elettriche per la rimozione del tricloroetilene e percloroetilene da suoli argillosi.

Bioventilazione (bioventing)

La bioventilazione (*bioventing*) è un trattamento biologico in situ, che stimola ed ottimizza i processi spontanei di biodegradazione aerobica, apportando aria e ossigeno ai microrganismi autoctoni della zona insatura del terreno. Nel caso in cui l'insufflazione di aria sia effettuata nello strato saturo, la tecnologia è conosciuta come *biosparging*.

L'obiettivo della bioventilazione in situ e del biosparging deve essere l'ottimizzazione dei processi di biodegradazione aerobica dei composti organici nei quali l'ossigeno funge da accettore finale di elettroni. Per tal motivo il flusso di aria sarà inferiore a quello necessario per la volatilizzazione.

Tutti i composti biodegradabili in condizioni aerobiche possono essere potenzialmente rimossi mediante l'applicazione della bioventilazione in situ. Uno dei parametri più significativi per l'individuazione dei composti adatti ad essere trattati mediante tale tecnica è la volatilità. In generale, composti con bassa pressione di vapore ($<10^{-3}$ atm) non possono essere rimossi facilmente per volatilizzazione, ma possono essere biodegradati aerobicamente, mentre composti con pressione di vapore superiore ad 1 atm volatilizzano troppo rapidamente per poter essere degradati. Composti con pressioni di vapore intermedie possono essere rimossi attraverso sia biodegradazione che volatilizzazione.

Questa tecnologia di bonifica sarà in genere utilizzata per composti petroliferi e idrocarburi (benzina, oli combustibili, oli lubrificanti, gasolio, IPA), composti organici alogenati (PCB, cloruro di metilene, cloruro di vinile, tricloroetilene) e altri composti organici (fenoli, pentaclorofenoli, chetoni, alcoli).

Il sistema di bioventilazione prevederà la realizzazione di uno o più pozzi di iniezione e/o di estrazione dell'aria, fenestrati nella zona insatura (nella zona satura nel caso di biosparging), in corrispondenza del volume del terreno da trattare, il cui flusso di aria garantisca la disponibilità di ossigeno per l'ottimizzazione dei processi aerobici di biodegradazione. Occorrerà ottimizzare la fornitura di ossigeno ai batteri e minimizzare i rischi di volatilizzazione, insufflando in zona vadosa basse portate di aria e disponendo i pozzi di immissione secondo la condizione planimetrica ideale per massimizzare il tempo di residenza dell'aria nel terreno inquinato. Come regola generale, l'aria dovrà essere scambiata ogni 1 o 2 giorni nel volume di suolo contaminato. L'aria può essere fornita in maniera continua o intermittente mediante insufflazione e/o estrazione ma comunque a basse portate.

Dealogenazione

La dealogenazione, si riferisce ad un gruppo di reazioni che consentono di trattare rifiuti contenenti composti aromatici alogenati per rottura del legame carbonio-alogeno nella molecola.

Nei reattori di dealogenazione, il suolo contaminato sarà miscelato con i reagenti (idrossido di potassio e glicole polietilenico) e riscaldato fino a temperature di 80-100 °C temperatura alla quale interverrà una reazione di sostituzione nucleofila nella quale gli atomi di cloro presenti nel composto alogenato vengono sostituiti. La sostituzione permetterà la formazione di composti meno tossici che generalmente consistono in un composto aromatico non alogenato e in un sale (cloruri alcalini o metallici).

Il materiale trattato quindi verrà inviato dal reattore ad un separatore nel quale il reagente viene rimosso e riciclato. Nella fase successiva, il solido verrà lavato con acqua per rimuovere il prodotto di reazione e neutralizzato per aggiunta di acidi.

L'acqua utilizzata per rimuovere i prodotti di reazione presenterà solo tracce di contaminazione e potrà essere tranquillamente scaricata. Le emissioni gassose di contaminanti rilasciate durante la fase di riscaldamento, saranno trattate per condensazione o con carboni attivi.

Con questo metodo la concentrazione dei composti aromatici alogenati dovrà essere ridotta con efficienza del 99% e si dovranno ottenere concentrazioni residue minori di 1 ppm.

Vetrificazione in-situ

Il processo di vetrificazione consiste nell'utilizzo di resistenze collegate ad elettrodi ad elevato voltaggio.

Le resistenze riscaldano il terreno o il fango fino a determinarne la liquefazione; successivamente nella fase di raffreddamento si formeranno delle fasi vetrose in grado di inglobare i composti inorganici.

Con questo metodo si distruggeranno termicamente i composti combustibili e alcuni composti tossici e si immobilizzeranno i metalli non volatili e i composti inorganici in una matrice vetrosa. Il volume e la massa del prodotto finale saranno minori rispetto a quella iniziale. Generalmente questo metodo viene applicato quando l'inquinamento ha raggiunto profondità non superiori ai 5 metri. I residui del processo saranno costituiti da gas esausti captati e condotti ad un sistema di trattamento. L'efficienza di rimozione dei composti organici dovrà superare il 99,0%.

ART. 17.7 - IMMOBILIZZAZIONE

Solidificazione/Stabilizzazione

L'Immobilizzazione può avvenire per *solidificazione*, o per *stabilizzazione*. I contaminanti presenti nel suolo possono essere immobilizzati miscelando il terreno con calce e pozzolana oppure con cemento.

In questo modo i metalli e alcuni composti organici possono essere immobilizzati. Questo metodo di micro-incapsulamento viene in genere applicato al trattamento di molti rifiuti tossico-nocivi e viene definito come *solidificazione*. Nel caso dei processi ex-situ il risultato del processo sarà rappresentato da un conglomerato fragile e granulare.

I metalli possono essere immobilizzati anche per miscelazione del terreno con calce spenta o idrossido di sodio per formare idrossidi insolubili. Questo processo è noto col nome di *stabilizzazione*.

Gli obiettivi del trattamento sono molteplici:

- ridurre la superficie del materiale esposta al contatto con acque meteoriche o di percolazione;
- ridurre la permeabilità del materiale così da limitare le infiltrazioni;
- ridurre la solubilità dei contaminanti a seguito della formazione di precipitati;
- promuovere la formazione di legami chimici tra i contaminanti presenti nel materiale da trattare ed i reagenti impiegati nel trattamento.

Tali obiettivi devono essere raggiunti con l'impiego di leganti che portano alla formazione di una struttura cristallina, vetrosa o polimerica che ingloba le particelle di suolo contaminato.

L'immobilizzazione ex-situ avviene con un miscelatore, ma può essere realizzata anche facendo passare il miscelatore nel terreno e aggiungendo direttamente gli agenti immobilizzanti.

Per la fissazione dei composti organici può essere utilizzata argilla o miscele di argilla e allumino-silicati. In alcuni casi possono essere utilizzati anche composti termoplastici quali asfalto, polietilene, poliestere da miscelare a caldo col terreno. In tal caso l'immobilizzazione degli organici avviene nella fase di raffreddamento. Questi metodi determinano in generale un aumento del volume di materiale che è necessario stoccare o sottoporre a ulteriore trattamento.

Immobilizzazione in situ

Per piccole profondità l'immobilizzazione può essere realizzata per miscelazione diretta, con aggiunta del legante mediante trivelle, aggiunta del legante con jet-grouting o con uno scavatore per miscelare gli agenti immobilizzanti con suolo e acqua.

Per suoli in cui la contaminazione ha raggiunto profondità superiori a 30 metri, il trattamento in-situ può avvenire utilizzando trivelle forate e applicate a colonne adiacenti il terreno. Gli agenti immobilizzanti vengono spruzzati dopo essere stati miscelati con acqua e iniettati nelle colonne di suolo attraverso bracci rotanti disposti sulla trivella.

Con questo metodo si otterrà un aumento del volume e parte del terreno immobilizzato si accumulerà sul piano di campagna. Il solido espanso così ottenuto sarà quindi stoccato in discarica.

ART. 17.8 - INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA

La situazione più frequente in cui risulta preferibile l'applicazione di una misura di messa in sicurezza è quella in cui la fonte inquinante è costituita da rifiuti di natura eterogenea. In questo caso, infatti, non è possibile individuare un contaminante principale, per cui l'applicazione di una tecnica di bonifica mirata alla rimozione di un particolare contaminante risulterebbe inefficace nei confronti degli altri.

L'intervento di messa in sicurezza consiste fondamentalmente nell'isolamento del sito al fine di evitare la migrazione dei contaminanti al di fuori di esso e il conseguente inquinamento dell'ambiente circostante. In tali casi saranno previste apposite misure di sicurezza, piani di monitoraggio e controllo ed eventualmente limitazioni d'uso del sito rispetto alle previsioni degli strumenti urbanistici.

I sistemi di messa in sicurezza non rimuovono la contaminazione ma provvedono solo a contenerla e si dividono fondamentalmente in:

- Sistemi di copertura superficiale;
- Sistemi di cinturazione perimetrale;
- Sistemi di isolamento del fondo.

Il *sistema di copertura* deve avere una funzione di barriera superficiale sia nei confronti di agenti intrusivi (acque meteoriche, aria, vegetazione) sia per evitare emissioni (gas). I materiali e le caratteristiche del sistema di copertura saranno stabiliti in dipendenza dalla natura dei rifiuti stoccati, dalla tipologia dei contaminanti, dagli effluenti gassosi presenti, dalla destinazione d'uso finale, dall'erosione superficiale, nonché dalle caratteristiche del sito (condizioni meteorologiche, penetrazioni di radici e animali, stabilità delle scarpate).

I *sistemi di cinturazione* perimetrale devono essere realizzati mediante diaframmi verticali messi in opera con escavazione e disposizione di miscele di terreno-bentonite, cemento-bentonite, calcestruzzo plastico, compositi. Tali diaframmi devono essere caratterizzati da elevata impermeabilità e da proprietà statiche tali da evitare cedimenti del terreno. I diaframmi devono essere scavati fino a profondità tali da potersi innestare all'interno di uno strato impermeabile di fondo o un fondo impermeabile costruito artificialmente. Il sistema di cinturazione si può suddividere in: completo, parziale a monte, parziale a valle, a seconda della completezza del tipo di intervento sul sito.

I *sistemi di isolamento del fondo* dei suoli contaminati si dovranno basare sull'iniezione di materiali (sospensioni a base di cemento e argilla, soluzioni chimiche a base di silicati in gel, bitumi e sostanze plastiche), o sullo scavo di tunnel sotto il fondo del sito da bonificare. Schematicamente si dividono in:

- Trattamenti jet-grouting;
- Trattamenti di iniezione di sospensioni instabili, stabili o colloidali;
- Tecniche di asportazione e sostituzione del terreno.

L'*incapsulamento* costituisce un provvedimento di sicurezza che comprende tutte e tre le tecniche sopra descritte (copertura superficiale, cinturazione perimetrale, isolamento del fondo) ed è il metodo più efficace per rendere sicuri siti con rifiuti pericolosi.

In tutti i casi descritti, l'efficacia dell'intervento di messa in sicurezza sarà resa evidente da test e campionamenti successivi, al fine di stabilire la mancata migrazione di contaminanti nelle adiacenze del sito individuato.

ART. 17.9 - RISANAMENTO DELLE ACQUE - TIPI DI TRATTAMENTI

L'applicazione di una tecnologia di bonifica per acquiferi è consentita solo nel rispetto delle indicazioni della normativa nazionale e comunitaria in materia di acque, con particolare riferimento alla Direttiva 2000/60/CE.

L'utilizzo di reagenti chimici in un acquifero può essere consentito solo alle seguenti condizioni:

- lo scopo dell'intervento deve essere il risanamento dell'acquifero stesso;
- il quantitativo delle sostanze da iniettare, che deve essere comunicato alle Autorità di Controllo preposte all'approvazione dell'intervento, deve essere quello strettamente necessario all'obiettivo di risanamento;
- l'immissione nell'acquifero delle sostanze utilizzate per il risanamento non comprometta il conseguimento degli obiettivi ambientali fissati per il corpo idrico.

Occorre inoltre precisare che l'iniezione di reagenti chimici nell'acquifero deve avvenire in condizioni controllate allo scopo di evitare eventuali fenomeni di migrazione dei sottoprodotti di reazione verso bersagli sensibili (ambiente marino e/o lagunare, laghi, fiumi, ecc.).

Tipologia di trattamenti

Una classificazione delle tecniche di risanamento avviene in base al luogo in cui viene effettuato il trattamento, ed in particolare si distingue in trattamenti *in-situ* ed *ex-situ*.

ART. 17.10 - OSSIDAZIONE CHIMICA

Uno dei trattamenti utili per il risanamento delle acque è l'**ossidazione chimica** (*in-situ*).

L'*ossidazione chimica in-situ* deve essere realizzata iniettando nella matrice contaminata una miscela costituita da un opportuno agente ossidante che consenta la completa trasformazione della sostanza organica inquinante in anidride carbonica e acqua, o la sua parziale detossificazione.

I processi di ossidazione chimica sono da utilizzare per degradare inquinanti refrattari ai trattamenti biologici sia in maniera completa che parziale, al fine di ottenere prodotti più semplici trattabili per via biologica.

L'ossidazione chimica si può utilizzare anche quando occorre variare il numero di ossidazione di un elemento inorganico per portarlo a valori più alti e migliorarne la precipitazione.

Gli ossidanti che si possono utilizzare sono i composti a *base di cloro*, *l'ozono*, *i perossidi*, *i permanganati*.

- Dei composti a *base di cloro* si raccomanda l'uso degli ipocloriti, piuttosto del cloro di gas o del biossido di cloro, in quanto difficilmente manipolabili e formanti ingenti quantità di cloro-derivati tossici.
- L'ossidazione con *ozono* può essere impiegata nel trattamento delle acque principalmente per la presenza di sostanze disciolte non biodegradabili e/o tossiche-inibenti, che non possono essere rimosse con metodi fisici o biologici. L'*ozono* è un ossidante capace di attaccare anche molecole molto complesse e la sua reattività aumenta con la temperatura e il pH. Per formare molecole di ozono si può ricorrere anche all'elettrolisi, alle reazioni fotolitiche o alla reazione radiochimica prodotta da scariche elettriche. In determinati casi potrà essere utilizzato in combinazione con perossidi (perossido di idrogeno) e raggi UV al fine di ottenere un processo di ossidazione avanzata.
- L'uso dei *perossidi* è legato quasi esclusivamente al perossido di idrogeno (acqua ossigenata) che ha un discreto potere ossidante. Un metodo molto usato per l'ossidazione con l'impiego dei perossidi è quello che prevede l'uso di un catalizzatore in ambiente acido. La reazione che avviene in ambiente acido, tra perossido di idrogeno e sali di ferro è nota come reazione di Fenton, molto usata per abbattere tensioattivi e altre sostanze organiche non facilmente biodegradabili. I parametri che condizionano la reazione di Fenton sono le concentrazioni dei reattivi, la temperatura, la struttura dei composti organici e inorganici presenti, e soprattutto il pH. Un pH ottimale per una reazione di Fenton con perossido di idrogeno è di 2,8 - 3,0.
- I *permanganati* sono sali di cationi alcalino-terrosi con l'anione permanganico, lo ione nel quale il manganese si trova nel più alto numero di ossidazione, ed hanno un elevato potere ossidante che si esplica a vari pH. Il permanganato di potassio ed il permanganato di sodio sono quelli più utilizzati nell'ossidazione chimica delle acque. I prodotti di reazione possono essere rimossi per sedimentazione, filtrazione o chiari flocculazione a seconda delle condizioni e delle caratteristiche del materiale ottenuto. Le principali applicazioni di tale trattamento si hanno:
 - nella rimozione di Fe/Mn;
 - nell'adsorbimento dei cationi;
 - nella rimozione dei composti organici e dei trialometani.

ART. 17.11 - RIMOZIONE DI METALLI E NITRATI

Tra i principali processi utilizzati per l'estrazione di metalli e nitrati dalle acque di falda ci sono: la precipitazione chimica, i trattamenti a membrana, lo scambio ionico e l'evaporazione forzata.

Tali processi ex-situ, devono consentire il trattamento delle acque, in modo da essere emunte e trattate in apposito impianto senza necessità di rimuovere il terreno; in tali casi non sussistono rischi associati alla movimentazione del materiale inquinato.

Precipitazione chimica

Questa tecnica consiste nell'aggiungere alla falda da trattare uno o più reattivi, capaci di reagire con un soluto da allontanare successivamente in fase solida, con formazione di un sale o di un complesso poco solubile. La precipitazione chimica viene applicata per la rimozione dei cationi e viene realizzata solitamente con l'aggiunta di basi per la formazione di idrossidi insolubili. In sostituzione di una base possono essere utilizzati solfuri in condizioni poco acide con la formazione di solfuri metallici separabili per via della bassa solubilità. I residui di processo saranno costituiti da un fango che deve poi essere separato, disidratato, stabilizzato e stoccato in discarica. La precipitazione deve garantire un effluente pulito, in dipendenza della solubilità del catione in equilibrio col suo idrossido o solfuro e l'efficienza di separazione della fase solida da quella liquida, quest'ultima particolarmente importante per evitare il ritrascinamento dei solidi sospesi con l'effluente.

La tecnologia di *chiari flocculazione* è un particolare sistema di precipitazione chimica usato sia per la rimozione di composti solubili che per la rimozione di solidi sospesi non facilmente allontanabili per semplice sedimentazione. All'acqua da trattare vengono aggiunti dei prodotti chimici (coagulanti e flocculanti) che hanno lo scopo di agglomerare le sostanze presenti dapprima in micro-fiocchi e successivamente in fiocchi di idonee dimensioni che possono essere fatti precipitare (processo di sedimentazione) o portati in superficie (processo di Flottazione) con lo scopo finale di ottenere un effluente chiarificato (eventualmente da affinare in sezioni successive di filtrazione o altre sezioni di post trattamento). Il processo dovrà avvenire con contestuale controllo e regolazione del pH.

Trattamenti a membrana - Osmosi inversa (ex-situ)

I trattamenti a membrana utilizzano barriere fisiche selettive che lasciano passare il solvente ma trattengono i soluti o i materiali sospesi.

Il tipo di membrana deve essere scelto in funzione dei soluti che devono essere trattieneuti e di quelli che devono essere lasciati passare col solvente. In funzione del soluto che deve essere trattieneuto, si possono classificare i seguenti trattamenti:

- *microfiltrazione* se trattengono solo i solidi sospesi con diametri superiori a $0,1\ \mu\text{m}$;
- *ultrafiltrazione* quando trattengono soluti con pesi molecolari elevati a diametri superiori a $0,005\ \mu\text{m}$;
- *nanofiltrazione* quando vengono trattieneuti anche ioni bivalenti (porosità $> 0,001\ \mu\text{m}$);
- *osmosi inversa* quando vengono trattieneuti anche i semplici ioni monovalenti (porosità $> 0,0001\ \mu\text{m}$).

L'*Osmosi inversa*, tra le più sicure ed efficaci, utilizza una membrana con pori particolarmente fini per rimuovere i cationi e gli anioni disciolti. L'acqua prefiltrata viene costretta a permeare attraverso la membrana sotto pressioni che vanno da 400 psig a 1,00 psig. I residui saranno costituiti da una brina concentrata, che deve essere disidratata e stabilizzata prima di essere smaltita. L'efficacia di rimozione da ottenere per metalli e nitrati deve essere nell'ordine del 90%. Con l'osmosi inversa a due stadi si dovranno raggiungere rimozioni dell'ordine del 99%.

Scambio ionico (ex-situ)

Lo scambio ionico è un processo di adsorbimento che viene regolato all'instaurarsi di interazioni di tipo elettrostatico tra le cariche del supporto adsorbente e quelle dei contro ioni presenti in soluzione.

Gli scambiatori naturali cationici sono soprattutto le zeoliti (silico-alluminati complessi in grado di scambiare ioni di sodio) mentre per gli scambiatori anionici occorre far ricorso a resine sintetiche. Rispettivamente si tratta di basi e di acidi insolubili capaci di ionizzarsi.

Lo scambio ionico può essere utilizzato per la rimozione dell'azoto sia in forma ammoniacale che nitrica. Nel caso dell'ammoniaca si usano resine cationiche in forma acida, che possono essere rigenerate con acido solforico, ottenendo solfato di ammonio recuperabile, mentre nel caso dei nitrati si usano resine anioniche. Per l'ammoniaca si possono usare anche zeoliti naturali (clinoptilolite). Oltre alla rimozione dei metalli presenti nelle acque, lo scambio ionico può essere impiegato per la rimozione di solidi disciolti ed in particolare per l'addolcimento (eliminazione di ioni di calcio e magnesio) e per la demineralizzazione completa dell'acqua.

L'uso delle resine a scambio ionico prevede una rigenerazione delle stesse una volta esaurite. Il volume di rigenerante da usare deve essere quanto più possibile contenuto, in modo da non avere grandi volumi di residui liquidi ed infine potrà essere ulteriormente ridotto per evaporazione.

Il rigenerante, inoltre, deve essere in grado di allontanare quanto più possibile sia gli ioni scambiati che gli inquinanti presenti in soluzione e adsorbiti sulla resina. Per le resine cationiche, possono essere utilizzati ioni di sodio (idrossido o sali sodici), mentre per le resine anioniche, le basi. I residui del processo saranno costituiti dall'adsorbente esausto che potrà essere rigenerato con soluzioni concentrate di ioni non contaminanti oppure stoccato in discarica come rifiuto solido. Il metodo di scambio ionico deve garantire la massima efficienza di depurazione possibile.

Evaporazione forzata (ex-situ)

Il metodo dell'evaporazione forzata è un processo applicabile nel trattamento di reflui concentrati, non trattabili alternativamente, ad esempio, con alto contenuto salino. Il sistema è spesso utilizzato in associazione ai trattamenti con membrana (nanofiltrazione e osmosi inversa) sia per trattare il concentrato risultante dalle membrane sia per trattare reflui contenenti sostanze volatili, insieme a sostanze particolarmente dannose per le membrane.

L'evaporazione forzata produce vapore d'acqua pulito che può essere condensato se si vuole recuperare l'acqua. Il residuo sarà costituito da una salamoia concentrata che viene estratta dal fondo dell'evaporatore e può essere essiccata prima di essere inviata in discarica. L'acqua ottenuta sarà completamente libera di composti inorganici e l'efficienza dovrà essere molto elevata.

ART. 17.12 - PUMP AND TREAT

Il Pump and Treat (P&T) è classificabile sia come intervento di messa in sicurezza che come trattamento di bonifica di falde contaminate. Può essere applicato in quelle situazioni in cui una sorgente di rilascio è ancora

in atto e quando si deve limitare il trasporto in virtù di una recente contaminazione.

Il P&T è una tecnica che comporta l'impiego di opportuni pozzi di estrazione dotati di pompe e posizionati a varie profondità. La strategia di intervento consiste nell'intercettare la falda inquinata al fine di evitare il trasporto dei contaminanti verso valle. L'acqua emunta con un apposito impianto di pompaggio viene trattata in un sistema di abbattimento posto in superficie.

Il sistema deve consentire di raggiungere concentrazioni finali rispondenti ai limiti di accettabilità per le acque sotterranee, prima della loro reiniezione nel sottosuolo ovvero del loro scarico in corpi idrici recettori superficiali.

Del trattamento si possono avere le seguenti tipologie:

- Barriera costituita da pozzi o da dreni: per arrestare il flusso a valle dei contaminanti allo scopo di isolare eventuali bersagli;
- Prelievo da pozzi singoli: per integrare i sistemi di isolamento della fonte inquinante (barriere verticali).

Per ottenere una buona efficacia di processo sarà necessario tenere in considerazione i seguenti parametri idrogeologici ed idrodinamici del sito:

- l'assetto idrogeologico dell'acquifero al fine del posizionamento ottimale dei pozzi e la misura dell'effettiva zona di influenza di ciascuno;
- le caratteristiche, l'estensione ed il grado di interrelazione tra gli acquiferi presenti nel sito, le caratteristiche generali della circolazione idrica sotterranea;
- la natura litologica del sito, lo spessore, gli andamenti piezometrici, le caratteristiche idrauliche (conducibilità, trasmissività, coefficiente di immagazzinamento, porosità);
- le caratteristiche fisico-chimiche e tipologia di contaminante;
- il grado e la modalità di interazione dei contaminanti con la matrice solida dell'acquifero;
- lo spessore ed entità della contaminazione;
- la velocità di deflusso in falda.

Durante la fase di realizzazione del processo sarà necessario misurare il livello di falda con piezometri atti a verificare l'efficacia del sistema di estrazione, effettuare prove di emungimento per verificarne la portata ottimale, monitorare la qualità delle acque attraverso pozzi situati a monte della barriera di P&T, all'interno del pennacchio contaminato e a valle della barriera.

Tali controlli permetteranno di definire la velocità di emungimento più appropriata, in base alle caratteristiche idrogeologiche del sito e del contaminante.

Le tecnologie di trattamento da applicare alle acque estratte dovranno essere:

- Biologiche
- Fisico-chimiche (stripping, adsorbimento su carboni attivi, scambio ionico, filtrazione su membrana, osmosi inversa, ossidazione avanzata, ecc).

ART. 17.13 - STRIPPAGGIO (EX-SITU)

Lo strippaggio è un metodo che utilizza il passaggio dell'acqua di falda attraverso un letto impaccato o una torre a riempimento nella quale passa in controcorrente un flusso d'aria o vapore. A meno che non venga effettuato anche il riscaldamento, con lo strippaggio si è in grado di rimuovere composti organici volatili (VOC) o gas inorganici.

I residui saranno costituiti dal vapore in uscita dalla colonna, all'interno della quale si sono trasferiti i contaminanti. Con un sistema di abbattimento delle emissioni in aria, i composti organici possono esser rimossi dal vapore mediante carboni attivi in fase vapore oppure bruciati in un combustore.

Lo strippaggio può essere effettuato anche con vapore, in tal caso i vapori saranno condensati o adsorbiti mediante carboni attivi in fase vapore. Il livello di depurazione dei VOC ottenibile dovrà attestarsi intorno al 97.0% mentre per raggiungere valori superiori al 99% si dovranno predisporre strippaggi in serie.

Strippaggio (in-situ)

Lo strippaggio può essere effettuato anche in-situ. Questo metodo è noto col nome di *air sparging*. I processi principali consentono lo strippaggio al di sotto del pelo libero della falda e includono lo strippaggio mediante pozzi scavati in-situ o l'estrazione multifase.

Lo strippaggio in situ prevede l'utilizzo d'aria compressa, immessa a diversi metri al di sotto della superficie della falda mediante pozzi o sonde. Le bolle d'aria immesse risalgono a partire dal punto di immissione e divergono realizzando un pennacchio di forma conica. Il raggio di influenza dipende dalla pressione di immissione, dal tipo di suolo e dalla sua omogeneità, e si estende al di sopra della superficie della falda.

Le tecniche in situ, strippaggio in pozzi o estrazione multifase, utilizzano soffianti a vuoto per l'estrazione del

vapore. Col metodo "sparging" i pozzi di estrazione orizzontali o verticali all'interno della zona vadosa conducono i vapori per mezzo di una batteria di soffianti a vuoto.

Nel metodo multifase l'acqua e l'aria vengono invece estratti insieme sia dai pozzi disposti al di sotto della superficie della falda sia dai pozzi disposti nella zona insatura. I contaminanti organici vengono "strippati" dall'aria, nel momento in cui questa risale in superficie.

I residui ottenuti con questi metodi sono costituiti dai vapori contaminati scaricati dalle soffianti a vuoto. Questi gas vengono generalmente inviati ad una fase di adsorbimento oppure bruciati in un combustore. L'efficacia di depurazione deve essere comparabile con quella ottenibile coi metodi di strippaggio ex-situ.

ART. 17.14 - COLLAUDO

Il collaudo degli interventi di bonifica/messa in sicurezza permanente dovrà valutare la rispondenza tra il progetto definitivo e la realizzazione in termini di:

- raggiungimento dei valori di concentrazioni limite accettati da norme di comprovata validità o dei valori di concentrazione residui;
- efficacia di sistemi, tecnologie, strumenti e mezzi utilizzati per la bonifica/messa in sicurezza permanente, sia durante l'esecuzione che al termine delle attività di bonifica e ripristino ambientale;
- efficacia degli interventi di messa in sicurezza permanente nel contenere la migrazione dell'inquinamento;
- efficacia delle misure di sicurezza.

Le azioni di monitoraggio e controllo devono essere effettuate nel corso e al termine di tutte le fasi previste per la bonifica o la messa in sicurezza permanente e il ripristino ambientale del sito inquinato.

In particolare:

- a seguito della realizzazione delle misure di sicurezza, si verificherà che i valori di contaminazione nelle matrici ambientali influenzate dal sito corrispondano ai livelli di concentrazione residui accettati in fase di progettazione e non siano in atto fenomeni di migrazione dell'inquinamento;
- nel corso delle attività di bonifica/messa in sicurezza permanente si verificherà la congruità con i requisiti di progetto;
- a seguito del completamento delle attività di bonifica/messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale, si verificherà durante un congruo periodo di tempo, l'efficacia dell'intervento di bonifica e delle misure di sicurezza.

Test per verificare nel sito specifico l'efficacia degli interventi di bonifica e di messa in sicurezza permanente proposti.

A giudizio della stazione appaltante potrà rendersi necessario verificare l'efficacia delle tecnologie di bonifica di suolo, sottosuolo, acque sotterranee e superficiali da adottare nel caso in esame. Il giudizio su di una particolare tecnologia di bonifica potrà richiedere, oltre alla valutazione della letteratura tecnico-scientifica a riguardo, la realizzazione di sperimentazioni di laboratorio, in condizioni simili a quelle definite per il sito, che permettano di valutare l'efficacia del disinquinamento e di stimare i tempi di realizzazione degli interventi nel caso in esame.

Nel caso di messa in sicurezza permanente possono essere richiesti dalla stazione appaltante test di laboratorio o di campo che permettano di verificare le caratteristiche chimiche e fisiche del sito, quali: test di permeabilità dei materiali; test di resistenza dei materiali alle sostanze contaminanti presenti.

La sperimentazione potrà continuare anche durante la redazione del progetto definitivo e i suoi risultati dovranno essere resi disponibili alla stazione appaltante, per le successive sezioni di progettazione e realizzazione degli interventi.

CAPITOLO 18 - MATERIALI CONTENENTI AMIANTO (MCA)

ART. 18.1 - GENERALITÀ

L'amianto è un minerale naturale a struttura fibrosa appartenente alla classe chimica dei silicati idrati; le fibre sono sottili ma molto addensate, tali da renderlo altamente resistente dal punto di vista meccanico e flessibile al tempo.

Dal greco "àsbestos", letteralmente "indistruttibile", l'amianto è stato usato fin dall'antichità per le sue caratteristiche, presenta infatti una buona resistenza elettrica, termica, oltre che meccanica. Si configura come un materiale potenzialmente indistruttibile in quanto resiste sia al fuoco che al calore, nonché agli agenti chimici e biologici, all'abrasione e all'usura.

Esistono diversi tipi di amianto, ossia silicati idrati caratterizzati da composizione chimica varia, struttura microcristallina e aspetto fibroso:

- silicati di magnesio idrati
 crisotilo (amianto bianco);
- silicati di calcio e magnesio idrati
 crocidolite (amianto blu);
 amosite (amianto bruno);
 antofillite;
 actinolite;
 tremolite.

Grazie alle molteplici caratteristiche e versatilità, è stato ampiamente impiegato in epoca moderna nelle costruzioni edilizie, in particolare per la realizzazione di lastre di copertura, tubi, cisterne e pannelli antincendio, ma anche per guarnizioni, coibentazioni termiche e acustiche di navi, treni, ecc.

Tuttavia, con il tempo si è scoperto fosse dannoso per la salute. La cancerogenicità è legata all'inalazione delle fibre aerodisperse e dunque alla friabilità del materiale.

L'esposizione a fibre di amianto provoca malattie dell'apparato respiratorio (asbestosi, carcinoma polmonare) e delle membrane sierose, principalmente la pleura (mesoteliomi), caratterizzate da un elevato "tempo di latenza", in quanto la patologia si presenta all'incirca dopo decenni dall'esposizione.

Con la Legge 27/03/1992, n. 257 si è stabilito il divieto di estrazione, importazione, esportazione, commercializzazione e produzione di amianto, di prodotti di amianto o di prodotti contenenti amianto, fatta eccezione per le deroghe ministeriali quantificate e specificate all'articolo 1 comma 2 della citata Legge.

ART. 18.2 - LE ATTIVITÀ E SEDI

Le attività con "esposizioni sporadiche e di debole intensità" (**ESEDI**), di cui all'art. 249 comma 2 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., vengono identificate nelle attività effettuate per un massimo di 60 ore l'anno, per non più di 4 ore per singolo intervento e per non più di due interventi al mese e che corrispondono ad un livello massimo di esposizione a fibre di amianto pari a 10 F/L calcolate rispetto ad un periodo di riferimento di otto ore.

La durata dell'intervento si intende comprensiva del tempo per la pulizia del sito, la messa in sicurezza dei rifiuti e la decontaminazione dell'operatore.

All'intervento non devono essere adibiti in modo diretto più di 3 addetti contemporaneamente e, laddove ciò non sia possibile, il numero dei lavoratori esposti durante l'intervento deve essere limitato al numero più basso possibile.

L'appaltatore effettuerà la valutazione ogni qualvolta si verifichino modifiche che possano comportare un mutamento significativo dell'esposizione dei lavoratori alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto.

Le attività ESEDI possono essere generalmente svolte anche da meccanici, idraulici, lattonieri, elettricisti, muratori e operatori, che si trovano nella condizione di svolgere attività con "materiali contenenti amianto" (MCA) come previsto dall'art. 249 comma 2 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e che abbiano ricevuto una formazione sufficiente ed adeguata, a intervalli regolari secondo il dettato normativo previsto dall'art. 258 D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

In ogni caso, durante l'effettuazione delle attività ESEDI, dovrà essere assicurato il rispetto delle misure igieniche dell'art. 252 del D.Lgs 81/08 e s.m.i. con particolare riguardo ai Dispositivi di Protezione Individuale

(D.P.I.) delle vie respiratorie, che dovranno avere un fattore di protezione operativo non inferiore a 30.

Elenco di attività ESEDI:

a) Brevi attività non continuative di manutenzione durante le quali il lavoro viene effettuato solo su materiali non friabili:

1. interventi di manutenzione riguardanti il fissaggio di lastre in "Materiale Contenente Amianto" (MCA) compatto in buono stato di conservazione senza intervento traumatico sulle stesse;
2. riparazione di una superficie ridotta (massimo di 10 m²) di lastre o mattonelle in vinil-amianto mediante applicazione di collanti, impregnanti, sigillanti o con limitati riporti di guaine ricoprenti, o prodotti similari;
3. applicazione di prodotti inertizzanti in elementi di impianto contenenti MCA non friabile in buone condizioni (ad es. rivestimenti di tubature);
4. spostamento non traumatico di lastre di MCA compatto non degradate abbandonate a terra, previo trattamento incapsulante;
5. interventi conseguenti alla necessità di ripristinare la funzionalità, limitatamente a superfici ridotte (massimo di 10 m²), di coperture o pannellature in MCA non friabile mediante lastre non contenenti amianto;
6. interventi di manutenzione a parti di impianto (ad eccezione degli impianti frenanti), attrezzature, macchine, motori, ecc., contenenti MCA non friabile, senza azione diretta su MCA;
7. attività di conservazione dell'incapsulamento con ripristino del ricoprente;
8. inserimento, all'interno di canne fumarie in MCA non friabile, di tratti a sezione inferiore senza usura o rimozione di materiale;
9. interventi di emergenza per rottura, su condotte idriche solo finalizzati al ripristino del flusso e che non necessitino l'impiego di attrezzature da taglio con asportazione di truciolo.

b) Rimozione senza deterioramento di materiali non degradati in cui le fibre di amianto sono fermamente legate ad una matrice:

1. rimozione di vasche e cassoni per acqua, qualora questi manufatti possano essere rimossi dalla loro sede senza dover ricorrere a rotture degli stessi;
2. rimozione di una superficie limitata (massimo di 10 m²) di mattonelle in vinil-amianto, lastre poste internamente ad edificio o manufatti simili in MCA non friabile, qualora questi manufatti possano essere rimossi dalla loro sede senza dover ricorrere a rotture degli stessi;
3. raccolta di piccoli pezzi (in quantità non superiore all'equivalente di 10 m²) di MCA non friabile, caduto e disperso a seguito di eventi improvvisi ed imprevisti, previo trattamento con incapsulante.

c) Incapsulamento e confinamento di materiali contenenti amianto che si trovano in buono stato:

1. interventi su MCA non friabile in buono stato di conservazione volti alla conservazione stessa del manufatto e/o del materiale ed attuati senza trattamento preliminare;
2. messa in sicurezza di materiale frammentato (in quantità non superiore all'equivalente di 10 m²), con posa di telo in materiale plastico (ad es. polietilene) sullo stesso e delimitazione dell'area, senza alcun intervento o movimentazione del materiale stesso.

d) Sorveglianza e controllo dell'aria e prelievo dei campioni ai fini dell'individuazione della presenza di amianto in un determinato materiale:

Campionamento ed analisi di campioni aerei o massivi ed attività di sopralluogo per accertare lo stato di conservazione dei manufatti installati.

ART. 18.3 - PRESCRIZIONI OPERATIVE PER LA SICUREZZA

Prima di intraprendere lavori di demolizione o di manutenzione, l'appaltatore adotterà, anche chiedendo informazioni ai proprietari dei locali, ogni misura necessaria volta ad individuare la presenza di materiali a potenziale contenuto d'amianto.

Anche se vi dovesse essere il minimo dubbio sulla presenza di amianto in un materiale o in una costruzione, l'appaltatore dovrebbe applicare le disposizioni previste dal Capo III del Testo Unico della Sicurezza (D.Lgs. 81/2008).

Piano di lavoro

Prima dell'inizio di lavori di demolizione o rimozione dell'amianto o di materiali contenenti amianto da edifici, strutture, apparecchi e impianti, nonché da mezzi di trasporto, l'Appaltatore redigerà un piano di lavoro.

Il piano deve riportare le misure necessarie atte a garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e la protezione dell'ambiente esterno.

In particolare, deve contenere informazioni sui seguenti punti:

- a) rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto prima dell'applicazione delle tecniche di demolizione, a meno che tale rimozione non possa costituire per i lavoratori un rischio maggiore di quello rappresentato dal fatto che l'amianto o i materiali contenenti amianto vengano lasciati sul posto;
- b) fornitura ai lavoratori di idonei dispositivi di protezione individuale;
- c) verifica dell'assenza di rischi dovuti all'esposizione all'amianto sul luogo di lavoro, al termine dei lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto;
- d) adeguate misure per la protezione e la decontaminazione del personale incaricato dei lavori;
- e) adeguate misure per la protezione dei terzi e per la raccolta e lo smaltimento dei materiali;
- f) adozione, nel caso in cui sia previsto il superamento dei valori limite delle misure di cui all'articolo 255 del Testo Unico della Sicurezza, adattandole alle particolari esigenze del lavoro specifico;
- g) natura dei lavori, data di inizio e loro durata presumibile;
- h) luogo ove i lavori verranno effettuati;
- i) tecniche lavorative adottate per la rimozione dell'amianto;
- j) l) caratteristiche delle attrezzature o dispositivi che si intendono utilizzare per attuare quanto previsto dalla lettera d) ed e).

Copia del piano di lavoro sarà inviata all'organo di vigilanza, almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori. Se entro detto periodo l'organo di vigilanza non formula motivata richiesta di integrazione o modifica del piano di lavoro e non rilascia prescrizione operativa, l'Appaltatore potrà dare inizio ai lavori.

Valore limite di esposizione

Il valore limite di esposizione per l'amianto è fissato a 0,1 fibre per centimetro cubo di aria, misurato come media ponderata nel tempo di riferimento di otto ore. I datori di lavoro devono provvedere affinché nessun lavoratore sia esposto a una concentrazione di amianto nell'aria superiore. Quando tale valore limite viene superato, il datore di lavoro deve individuare le cause del superamento e adottare al più presto possibile le misure appropriate per ovviare alla situazione. Il lavoro può proseguire nella zona interessata solo se vengono prese misure adeguate alla protezione dei lavoratori interessati.

Per verificare l'efficacia delle misure adottate il datore di lavoro procederà immediatamente ad una nuova determinazione della concentrazione di fibre di amianto nell'aria attraverso campionamento.

In ogni caso, se l'esposizione non può essere ridotta con altri mezzi e per rispettare il valore limite è necessario:

- l'uso di un dispositivo di protezione individuale delle vie respiratorie con fattore di protezione operativo tale da garantire tutte le condizioni previste dal Capo III del Testo Unico della Sicurezza (T.U.S.);
- l'utilizzo dei DPI deve essere intervallato da periodi di riposo adeguati all'impegno fisico richiesto dal lavoro;
- l'accesso alle aree di riposo deve essere preceduto da idonea decontaminazione.

Per poter effettuare lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto sia in matrice compatta che friabile le imprese devono:

- essere iscritte all'albo dei gestori rifiuti per attività di bonifica cat. 10A e/o 10B;
- avere dipendenti provvisti di patentino di abilitazione rispettivamente per coordinatori e operatori addetti alla bonifica;
- avere dipendenti soggetti a regolare sorveglianza sanitaria da parte del medico competente.

Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)

Per quanto concerne la protezione dei lavoratori addetti ai lavori è indispensabile che il personale sia equipaggiato con idonei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI).

In particolare, si consiglia l'utilizzo di guanti, tute in tyvek o similari a perdere (con cappuccio e cuciture rivestite da nastro isolante), e calzari in gomma o scarpe alte antinfortunistiche idrorepellenti (da pulire molto bene con acqua a fine turno e da lasciare in cantiere). I calzari devono essere inseriti all'interno dei pantaloni della tuta e sigillati con nastro isolante.

ART. 18.4 - PROCESSO DI GESTIONE E BONIFICA

Il processo di gestione e bonifica dell'amianto si articola in fasi operative:

- 1. individuazione degli elementi potenzialmente contenenti amianto;
- 2. programma di ispezione, mappatura e campionamento;
- 3. valutazione del rischio;
- 4. bonifica.

ART. 18.5 - INDIVIDUAZIONE E MAPPATURA DEGLI ELEMENTI POTENZIALMENTE CONTENENTI AMIANTO

In ambito edilizio è possibile trovare l'amianto sottoforma di:

- rivestimenti di superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- materiali composti:
 - i. pannelli cemento-amianto (miscela costituita dall'85-90% di cemento Portland e dal 10-15% di amianto) particolarmente impiegati come lastre di copertura;
 - ii. pannelli in cartone;
 - iii. prodotti tessili.

La cancerogenicità dell'amianto è legata alla potenziale inalazione da parte dell'uomo delle fibre aerodisperse rilasciate nell'ambiente ed è pertanto direttamente proporzionale alla friabilità del materiale, ossia alla ridotta resistenza allo sgretolamento.

I materiali contenenti amianto possono avere matrice:

- **friabile** – possono essere facilmente sbriciolati o ridotti in polvere con la sola pressione manuale. A causa della scarsa coesione interna possono liberare fibre spontaneamente, soprattutto se sottoposti a fattori di deterioramento quali vibrazioni, correnti d'aria, infiltrazioni di acqua, ed essere danneggiati nel corso di interventi di manutenzione o, se collocati in aree accessibili, dall'urto degli utenti;
- **compatta** - materiali duri che possono essere sbriciolati o ridotti in polvere solo con l'impiego di attrezzi meccanici (dischi abrasivi, frese, trapani, ecc.).

I rivestimenti a spruzzo (floccati) sono generalmente materiali friabili, mentre i rivestimenti di tubazioni e i materiali in cemento amianto sono materiali in origine poco o niente friabili, ma lo possono tuttavia diventare a seguito del degrado subito dai fattori ambientali.

Il DM 6 settembre 1994 riporta i principali tipi di materiali contenenti amianto e il correlato grado di friabilità, ossia il potenziale di rilascio delle fibre; è possibile rilevare tali dati nella seguente tabella:

Tipo di materiale	Note	Friabilità
Ricoprenti a spruzzo e rivestimenti isolanti	Fino all'85% circa di amianto spesso anfioli (amosite, crocidolite) prevalentemente amosite spruzzata su strutture portanti di acciaio o su altre superfici come isolante termo-acustico	Elevata
Rivestimenti isolanti di tubi e caldaie	Per rivestimenti di tubazioni tutti i tipi di amianto talvolta in miscela al 6-10% in silicati di calcio. In tele, feltri, imbottiture in genere al 100%	Elevato potenziale di rilascio di fibre se i rivestimenti non sono ricoperti con strato sigillante uniforme e intatto
Funi, corde, tessuti	In passato sono stati usati tutti i tipi di amianto. In seguito, solo crisotilo al 100%	Possibilità di rilascio di fibre quando grandi quantità di materiali vengono immagazzinati
Cartoni, carte e prodotti affini	Generalmente solo crisotilo al 100%	Sciolti e maneggiati, carte e cartoni, non avendo una struttura molto compatta, sono soggetti a

		facili abrasioni ed a usura
Prodotti in amianto - cemento	Attualmente il 10 – 15% di amianto in genere crisotilo. Crocidolite e amosite si ritrovano in alcuni tipi di tubi e di lastre	Possono rilasciare fibre se abrasi, segati, perforati o spazzolati, oppure se deteriorati
Prodotti bituminosi, mattonelle di vinile con intercapedini di carta di amianto, mattonelle e pavimenti vinilici, PVC e plastiche rinforzate ricoprenti e vernici, mastici, sigillanti, stucchi adesivi contenenti amianto	Dallo 0,5 al 2% per mastici, sigillanti, adesivi, al 10-25% per pavimenti e mattonelle vinilici	Improbabile rilascio di fibre durante l'uso normale. Possibilità di rilascio di fibre se tagliate, abrasi o perforati

Attraverso l'ispezione visiva è possibile individuare preliminarmente le strutture edilizie con potenziale contenuto di amianto.

ART. 18.6 - PROGRAMMA DI ISPEZIONE, MAPPATURA E CAMPIONAMENTO DEI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO

Dopo aver individuato gli elementi potenzialmente contenenti amianto, è opportuno elaborare un programma di ispezione. L'elaborato deve essere articolato in fasi operative sequenziali:

1. ricerca della documentazione tecnica dell'edificio e analisi dei materiali impiegati nella costruzione;
2. ispezione diretta dei materiali suddetti ai fini di identificare quelli friabili e potenzialmente contenenti fibre di amianto;
3. verifica dello stato di conservazione dei materiali friabili individuati così da valutare in un primo momento il potenziale rilascio di fibre nell'ambiente;
4. campionamento dei materiali friabili sospetti;
5. mappatura delle aree in cui sono presenti i materiali contenenti amianto;
6. redazione di schede con le informazioni ricavate.

Il personale incaricato dell'ispezione e del campionamento deve possedere competenze tali da:

- individuare prioritariamente i siti di ubicazione di eventuali installazioni di materiali friabili;
- riconoscere tipo e caratteristiche del materiale impiegato;
- valutare lo stato di conservazione, l'integrità dei materiali, lo stato di conservazione e le condizioni degli eventuali rivestimenti;
- valutare la friabilità dei materiali;
- adottare opportune precauzioni durante la manipolazione dei materiali contenenti amianto;
- effettuare il campionamento secondo procedure mirate a ridurre l'esposizione dell'operatore e la contaminazione dell'ambiente circostante, ottenendo al contempo prelievi e risultati precisi.

Campionamento

Qualora all'interno di un edificio siano presenti materiali nei quali si sospetta la presenza di amianto, occorrerà procedere alla raccolta di un campione (porzione) del materiale e alla sua analisi da parte di un laboratorio abilitato, evitando interventi distruttivi che possono determinare una contaminazione degli ambienti circostanti.

Il campionamento va eseguito in maniera prioritaria su materiali caratterizzati da:

- elevata friabilità e cattivo stato di conservazione;
- facile accesso o mancanza di rivestimenti e di mezzi di confinamento;
- suscettibilità di facile danneggiamento e possibilità di rilascio di fibre nell'ambiente;
- frequenti interventi di manutenzione e manomissioni.

Preliminarmente al prelievo del campione è necessario acquisire la documentazione fotografica a colori del materiale da analizzare, da cui risulti la struttura macroscopica e l'ubicazione.

Le procedure di campionamento devono essere effettuate con estrema cautela salvaguardando il più possibile l'operatore ed evitando di contaminare l'ambiente circostante.

L'operatore deve pertanto adottare dispositivi di protezione individuali idonei a preservarlo dall'esposizione,

quali maschere, guanti, calzature e tute protettive. Il prelievo del campione di materiale sospetto deve essere effettuato attraverso strumenti idonei a non provocare dispersione di polvere o fibre nell'ambiente, quali pinze, forbici, tenaglie, piccoli scalpelli, cesoie, ecc. Sono pertanto da evitare trapani, frese, scalpelli grossolani, lime, frullini, ecc. Per i campionamenti in profondità è, invece, consigliabile l'uso di carotatori a tenuta stagna, in acciaio, vetro o acrilico.

Durante il campionamento deve essere prelevata una piccola quantità di materiale tale da non alterare la parte rimanente in sito.

I materiali contenenti amianto possono essere omogenei o eterogenei; a seconda di questo aspetto cambia il quantitativo di materiale sufficiente ad effettuare un prelievo:

- *materiali omogenei*: prodotti in amianto-cemento, pannelli isolanti per pareti o soffitti, manufatti tessili, materiali friabili spruzzati - sono di solito sufficienti 1 o 2 campioni rappresentativi di circa 5 cm²;
- *materiali eterogenei*: isolamenti di tubi e caldaie - è consigliabile prelevare da 2 a 3 campioni ogni 100 m² (avendo cura di campionare anche nei punti di diversa colorazione superficiale rispetto al complesso della superficie stessa).

Laddove sono state effettuate delle riparazioni nel tempo devono essere prelevati ulteriori campioni.

Il campione prelevato deve essere posto subito in una busta di plastica ermeticamente sigillabile e corredato di una scheda di prelievo con tutte le informazioni necessarie.

Il punto di prelievo, invece, deve essere "riparato" con adeguati sigillanti onde evitare l'eventuale dispersione delle fibre.

Infine, il campione, la scheda di prelievo e la documentazione fotografica dovranno essere trasmessi al laboratorio specialistico incaricato delle analisi che procederà all'accertamento dell'eventuale presenza di amianto.

Dalle analisi di laboratorio è possibile rilevare anche la tipologia di amianto e la relativa concentrazione percentuale.

Campionamento ambientale

Quando i risultati del campionamento confermano la presenza di amianto e si presentano situazioni di incerta classificazione, è necessaria anche una indagine ambientale che misuri la concentrazione nell'ambiente di fibre aerodisperse.

Il campionamento ambientale si effettua prelevando l'aria nei luoghi oggetto di analisi ed è molto utile per identificare le scelte di bonifica e/o per testarne l'efficacia.

In relazione agli obiettivi del monitoraggio possono essere pianificati campionamenti a breve e a lungo termine generalmente condotti con campionatori a flusso costante.

Le tecniche impiegate sono la MOCF e la SEM; nel caso della MOCF tutto il materiale fibroso viene considerato mentre, nel caso della SEM, è possibile individuare soltanto le fibre di amianto. Per questo motivo si ritiene che valori superiori a 20 ff/l valutati in MOCF o superiori a 2 ff/l in SEM, ottenuti come valori medi su almeno tre campionamenti, possono essere indicativi di una situazione di inquinamento in atto.

Le modalità operative per effettuare un campionamento ambientale prevedono:

- campionamenti a 1,60 m dal suolo;
- campionatori a flusso costante;
- filtri di esteri di cellulosa e policarbonato con porosità di 0.8 µm;
- durata dei prelievi compresi tra 4 - 8 ore;

in ambienti di vita: con valori guida pari a 20ff/L in MOCF o 2ff/L in SEM con microanalisi.

Metodo MOCF

L'uso della microscopia ottica in contrasto di fase (MOCF) costituisce uno strumento utile all'acquisizione e diffusione di indagini preliminari, screening veloci o controlli ripetuti in particolare in ambienti di lavoro o nelle fasi di scobentazione di edifici o altre strutture.

Caratteristiche

Le analisi in MOCF si applicano solamente alla matrice aria (aspirazione, filtrazione su filtro). Si tratta di un'analisi quantitativa delle fibre totali aerodisperse regolamentate senza la discriminazione di fibre di amianto e non; il risultato è espresso in concentrazione (fibre /volume).

La metodica, basandosi sul conteggio casuale delle fibre totali regolamentate, deve presentare il più elevato grado di certezza statistica in relazione alla variabilità della strumentazione, degli operatori e dei laboratori.

Risulta fondamentale l'esperienza e l'abilità tecnica dell'analista. Il metodo analitico di riferimento è pubblicato sul D.M. 06/09/94 allegato 2 - punto A.

Metodo SEM

L'uso della microscopia elettronica a scansione (SEM) fornisce una visione molto precisa degli aspetti morfologici delle fibre, con dettagli e particolarità, arricchita dal sistema di microanalisi.

Caratteristiche

Si tratta di un'analisi che permette la determinazione quali-quantitativa delle fibre di amianto aerodisperse regolamentate, ed il risultato è espresso in concentrazione (fibre/volume). Può essere effettuata su tutte le matrici: aria, acqua, suolo, rifiuti. Si tratta del metodo di elezione per la determinazione dell'amianto, in quanto consente l'attribuzione certa delle fibre di amianto rispetto ad altri serpentini non fibrosi e altre tipologie di fibre, grazie al sistema di microanalisi. È in genere indicato per determinazione quantitativa in caso di presenza di amianto < 1% in peso. Il metodo analitico di riferimento è pubblicato sul D.M. 06/09/94 allegato 2 - punto B.

Campionamenti personali

I campionamenti personali si effettuano prelevando l'aria attraverso un campionatore indossato da un soggetto mentre svolge attività di routine. Il campionatore sarà costituito da una pompetta che preleva quantità note di aria nel tempo e assorbirà gli inquinanti aereo dispersi in idonei sistemi di fissaggio. Tale modalità è utilizzata per misurare l'esposizione media dell'individuo alle diverse sostanze.

Le modalità operative per effettuare il campionamento prevedono:

- campionamento personale con sistemi di prelievo a flusso costante su filtri di esteri di cellulosa con porosità 0.8 µm;
- durata dei prelievi subordinata alla polverosità presente nell'ambiente;

ambienti di lavoro: valore limite pari a 0.1 ff/cm³ misurate come media ponderata in un tempo di riferimento di otto ore.

ART. 18.7 - VALUTAZIONE DEL RISCHIO

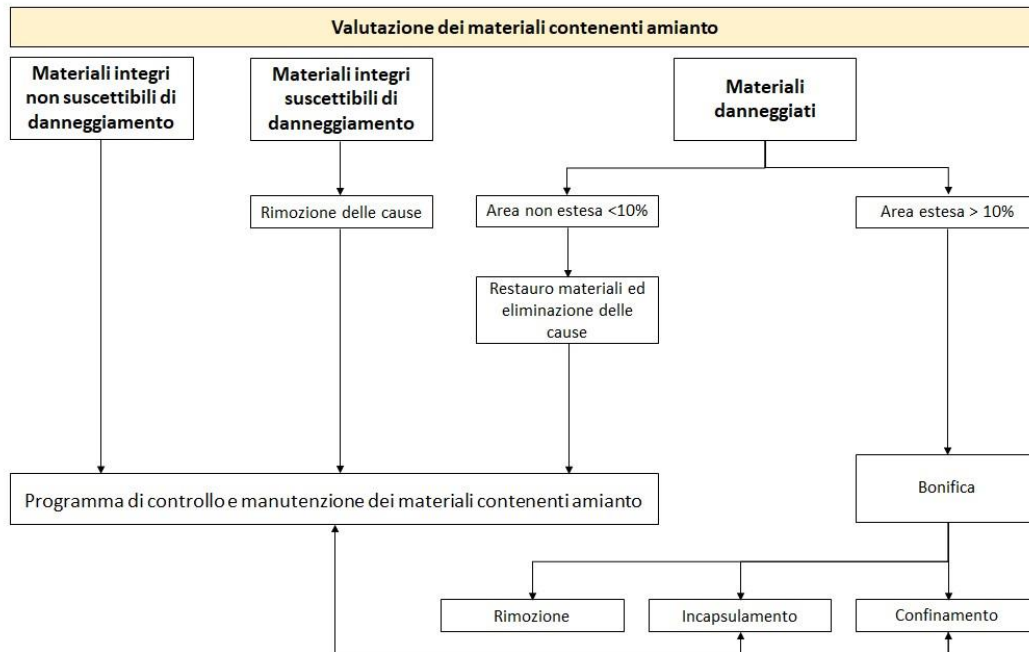
Dopo aver valutato la concentrazione delle fibre aerodisperse all'interno dell'edificio attraverso campionamenti ambientali, per ogni area dell'edificio in cui sono presenti materiali contenenti amianto, sarà redatta una scheda di sopralluogo con tutte le informazioni necessarie a configurare quel determinato tipo di amianto, valutare l'eventuale danneggiamento o degrado e la possibilità che possa deteriorarsi o essere danneggiato nel corso di normali attività o manomissioni.

La presenza di materiali contenenti amianto all'interno dell'edificio non comporta necessariamente un pericolo per la salute degli occupanti. Se il materiale o il manufatto nel quale sono presenti fibre di amianto si trova in buone condizioni di conservazione e non viene manomesso, il rischio di rilascio di fibre è minimo, se non inesistente; se, invece, il materiale si trova in condizioni di degrado, è molto friabile e sollecitato, oppure viene, per qualsiasi causa, danneggiato, si verifica un rilascio di fibre con conseguente rischio per la salute degli occupanti l'edificio.

Le modalità di intervento cambiano, quindi, a seconda delle condizioni, ossia dello stato di integrità del materiale; al riguardo, è possibile avere:

- **materiali integri non suscettibili di danneggiamento** - non c'è pericolo di rilascio di fibre di amianto o esposizione degli occupanti: i materiali non sono accessibili a causa di un buon confinamento, o si trovano in buone condizioni, o di base compatti e difficilmente danneggiabili, o presenti in aree dell'edificio non occupate. In questi casi non sono previsti interventi di bonifica, ma si programmano esclusivamente controlli periodici atti a constatare le condizioni del materiale e il rispetto delle corrette procedure di manutenzione e pulizia dello stabile, da minimizzare il rilascio delle fibre di amianto;
- **materiali integri suscettibili di danneggiamento** – situazioni nelle quali esiste un potenziale pericolo di rilascio delle fibre di amianto: i materiali si trovano in buone condizioni ma sono facilmente danneggiabili, dagli occupanti, a causa di interventi manutentivi, o sono esposti a fattori di deterioramento. In questi casi deve essere attuato un programma di controllo e manutenzione al fine di eliminare o ridurre le cause, contenere il pericolo di danneggiamento; nel caso in cui ciò non fosse possibile, è opportuno optare per un intervento di bonifica;

- **materiali danneggiati** – esiste pericolo reale di rilascio di fibre di amianto con possibile esposizione degli occupanti: materiali a vista o non confinati, posti in aree occupate dell'edificio, danneggiati o deteriorati, friabili. In questi casi è necessario intervenire nel breve termine per contrastare il rilascio di fibre, prevedendo:
 - i. interventi di restauro;
 - ii. interventi di bonifica.



Restauro dei materiali

Gli interventi di restauro dei materiali sono finalizzati a riparare le zone danneggiate, eliminare le potenziali cause di danneggiamento, senza dover ricorrere alla bonifica.

Si adottano nel caso di:

- materiali in buone condizioni con zone di danneggiamento di scarsa estensione, ossia inferiore al 10% della superficie di amianto presente;
- tubi, caldaie, materiali poco friabili di matrice cementizia con danni circoscritti;
- materiali friabili con superficie integra e coesione sufficiente da non determinare un rilascio spontaneo delle fibre.

Tecniche di bonifica

La bonifica dell'amianto può essere effettuata mediante tecniche di:

- rimozione;
- incapsulamento;
- confinamento.

Rimozione

La rimozione consiste nell'asportazione definitiva del materiale contenente amianto eliminando ogni potenziale fonte di esposizione.

In parte dei casi i manufatti in cemento-amianto rimossi vengono poi sostituiti con altri materiali.

Tale attività è principalmente indicata in condizioni di grave ed esteso degrado del materiale e nel caso di attività di demolizione.

Le operazioni di rimozione di "materiale contenente amianto" (MCA), come l'abbattimento di paramenti, la demolizione di rivestimenti, il distacco di pannelli o lastre, possono determinare una notevole dispersione di fibre d'amianto nell'aria. Le varie operazioni devono, pertanto, essere svolte con le opportune cautele e protezioni per i lavoratori e l'ambiente circostante, altrimenti il danno rischia di essere maggiore del beneficio. Si provvederà alla rimozione del materiale contenente amianto ripercorrendo puntualmente il seguente iter

procedurale:

1. campionamento ambientale, effettuato secondo 3 fasi:
 - prima dell'intervento - per valutare lo stato dei materiali ed il livello di rilascio di fibre di amianto nell'ambiente;
 - durante l'intervento - per salvaguardare i lavoratori e l'ambiente circostante dalle fibre di amianto aerodisperse;
 - al termine dell'intervento - al fine di valutare la restituibilità del sito bonificato.
2. presentazione alla ASL di competenza del piano di lavoro prima dell'inizio dei lavori;
3. programmazione dell'intera profilassi medica per i lavoratori coinvolti come previsto dalle vigenti norme in materia di salute e sicurezza sul lavoro;
4. informazione dei lavoratori sul rischio, sulle caratteristiche dell'intervento e sul contenuto del piano di lavoro;
5. analisi di idoneo campione del MCA al fine della classificazione e di eventuali comunicazioni relative allo stoccaggio provvisorio del rifiuto;
6. allestimento del cantiere in quota avendo cura di rispettare tutte le norme antinfortunistiche relative alla prevenzione dei rischi di caduta dall'alto e di sfondamento di lastre esistenti;
7. valutazione dell'esposizione dei lavoratori mediante campionamento delle fibre aerodisperse, ovvero facendo riferimento ad indagini già effettuate in occasione di precedenti interventi;
8. adozione dei prescritti dispositivi di protezione individuale per i lavoratori, con particolare alle vie respiratorie;
9. bonifica del canale di gronda (ove necessario);
10. trattamento preliminare della superficie delle lastre esistenti con prodotti incapsulanti/pellicolanti mediante tecniche di applicazione airless (senza aria);
11. smontaggio del MCA evitando interventi distruttivi;
12. impilamento delle lastre o del MCA, preferibilmente in quota e calo a terra con adeguati mezzi di sollevamento;
13. imballaggio delle lastre o MCA rimosso e impilato;
14. stoccaggio temporaneo delle lastre in area apposita o direttamente nel container destinato al trasporto;
15. pulizia quotidiana dell'area di cantiere a terra;
16. smaltimento definitivo del MCA in discarica autorizzata e conforme alla categoria di rifiuto rimosso.

Procedure operative

Prima di procedere alla rimozione dell'elemento in amianto, il materiale deve essere imbibito per mezzo di agenti surfattanti (soluzioni acquose di etere ed estere di poliossietilene) o impregnanti (prodotti vinil-acrilici comunemente usati per l'incapsulamento). In tal modo vengono fissate le fibre distaccate o affioranti che potrebbero disperdersi nell'aria durante la manipolazione.

La soluzione viene applicata attraverso un getto diffuso a bassa pressione, onde evitare che l'impatto del getto contribuisca al rilascio di fibre.

Se, tuttavia, non è possibile ottenere un'impregnazione totale a causa dello spessore del rivestimento o di trattamenti di superficie, si realizzano dei fori nel materiale per iniettare la soluzione imbibente in profondità.

Di solito le procedure operative di rimozione dell'amianto si articolano in due fasi:

- *prima fase* - rimozione grossolana attraverso raschietti a mano, le superfici devono essere poi spazzolate ad umido in modo da asportare tutti i residui visibili del materiale;
- *seconda fase* - al termine delle operazioni di rimozione, le superfici devono essere trattate con un prodotto sigillante, in modo da fissare le fibre che non sono state asportate.

Nel caso di coperture in amianto, è possibile rinvenire accumuli di fibre nelle zone di sovrapposizione delle lastre che non vengono raggiunte dal trattamento incapsulante.

Per evitare, inoltre, che tali lastre si frantumino durante la rimozione, è opportuno rimuovere preventivamente ganci, viti o chiodi di fissaggio.

Gli elementi rimossi non devono essere in alcun modo frantumati e vanno chiusi in un doppio imballaggio prima che possano essiccare.

I pezzi acuminati o taglienti possono provocare la rottura degli imballaggi, pertanto, vanno imballati separatamente e con particolare cura.

L'imballaggio deve essere effettuato prevedendo un doppio contenitore: il primo contenitore deve essere costituito da un sacco di materiale impermeabile (polietilene) di spessore pari ad almeno 0,15 mm, mentre, il secondo contenitore da sacchi o fusti rigidi.

È preferibile riempire i sacchi fino ad un massimo di 2/3, cosicché il peso non ecceda i 30 kg.

Dopo che i contenitori siano stati riempiti, bisogna aspirare l'aria in eccesso utilizzando un aspiratore a filtri

assoluti, successivamente sigillarli attraverso termosaldatura o doppio legaccio.

Per contenere il pericolo di dispersione delle fibre, il materiale deve essere insaccato nell'area di lavoro ed i sacchi chiusi portati nell'unità di decontaminazione (U.D.).

L'area di decontaminazione del personale si compone di 4 zone distinte:

- *locale di equipaggiamento* - ambiente caratterizzato da pareti, soffitto e pavimento rivestiti con un foglio di plastica di adeguato spessore; funge da passaggio per gli operai che dall'area di lavoro devono accedere al locale doccia. All'interno del locale viene predisposto un contenitore affinché gli operai possano riporre il proprio equipaggiamento;
- *locale doccia* - ambiente accessibile dal locale equipaggiamento e dalla chiusa d'aria. Deve essere dotato di almeno una doccia con acqua calda e fredda;
- *chiusa d'aria* - spazio largo circa 1,5 m, collegato al locale doccia ed al locale spogliatoio. È opportuno che gli operai attraversino la chiusa d'aria uno alla volta in modo tale che uno degli accessi resti sempre chiuso;
- *locale incontaminato (spogliatoio)* - ambiente accessibile dall'esterno (aree incontaminate) e dalla chiusa d'aria; funge da magazzino per l'equipaggiamento pulito in quanto presenta degli armadietti in cui gli operai ripongono i propri abiti.

Il locale doccia viene impiegato per il lavaggio dei sacchi, la chiusa d'aria per il secondo insaccamento, il locale incontaminato per il deposito. In tal caso devono essere predisposte tre squadre di operatori muniti di idonei mezzi di protezione, di cui la prima squadra provvederà al trasporto dei sacchi dall'area di lavoro all'apposita unità, la seconda a lavaggio ed insaccamento, la terza all'allontanamento dei sacchi all'esterno.

In realtà, sarebbe preferibile installare una singola ed apposita unità operativa (U.O.) per il passaggio dei materiali, anche se non sempre si dispone dello spazio necessario.

Tale zona deve essere costituita da almeno tre locali, rispettivamente per il lavaggio dei sacchi, per il secondo insaccamento e per il deposito temporaneo dei rifiuti che dovranno poi essere allontanati dall'area di lavoro.

È opportuno, inoltre, che i sacchi vengano allontanati dall'area di lavoro in un'unica fase e che il percorso resti sigillato fino a quel momento.

A tal fine bisogna predisporre due squadre di lavoratori in quanto, i lavoratori provenienti dall'area di lavoro, uscendo, potrebbero provocare la dispersione delle fibre attraverso gli indumenti contaminati; pertanto, la prima squadra di operatori dovrà provvedere a lavaggio, secondo insaccamento e deposito dei sacchi, mentre la seconda squadra, accedendo dall'esterno nell'area di deposito, dovrà portare fuori i rifiuti.

I sacchi non devono essere trascinati, ma movimentati con un carrello; nel caso di utilizzo di ascensori e montacarichi devono essere rivestiti con teli di polietilene.

I rifiuti vanno poi depositati in un'area chiusa ed inaccessibile agli estranei.

Glove Bag

Per "glove bag" (letteralmente dall'inglese "sacco con i guanti"), si intende la tecnica che previene il contatto diretto tra l'operatore ed il materiale contenente amianto con l'uso di sacchi in polietilene utilizzati per un particolare tipo di operazione di rimozione.

Tipicamente viene utilizzata per la rimozione di superfici di coibentazione di piccola dimensione riguardanti tubazioni, valvole, giunzioni, ecc.

Il "glove bag" deve essere costituito come un insieme di sacche formanti una cella chiusa di materiale plastico dotata di guanti e contenente già tutte le attrezzature necessarie all'intervento.

Nel glove bag, infatti, andranno introdotti, prima della sigillatura a tenuta stagna, attorno al tubo o zona interessata, tutti gli attrezzi necessari. Ci saranno due maniche guantate applicate in cui l'operatore infilerà le braccia per poter intervenire all'interno del sacco stesso sulla coibentazione contenente amianto.

Sarà previsto, inoltre, uno spazio sufficiente alla base del glove bag per depositare l'amianto rimosso e confezionarlo in modo sicuro. Si provvederà alla prova di tenuta del glove bag con fumogeni.

I lavoratori dovranno comunque indossare indumenti protettivi e mezzi di protezione delle vie respiratorie idonei (DPI) prescritti come nel caso della rimozione di amianto compatto a contatto diretto.

Procedure operative

L'area oggetto della rimozione, ove possibile, e sicuramente se interna, sarà circoscritta e/o confinata (con teli di polietilene, sigillando le aperture di comunicazione con l'esterno e ricoprendo pavimentazione ed eventuali arredi sottostanti il punto di lavoro).

Si procederà quindi alla rimozione del materiale contenente amianto con la tecnica "glove bag" applicando i seguenti punti:

- imbibizione del materiale da asportare o applicazione di prodotto incapsulante;
- rimozione del materiale contenente amianto;
- pulizia delle superfici da cui è stato rimosso;
- lavaggio e/o spruzzatura di incapsulante.

A fine lavoro la cella sarà messa in depressione collegando l'apposito ugello all'aspiratore con filtro assoluto e si procederà alla chiusura della parte inferiore del glove bag contenente i materiali, strozzando con nastro adesivo, e avendo cura di tenere all'interno il materiale rimosso.

Incapsulamento

L'incapsulamento consiste in un trattamento dell'amianto con prodotti penetranti e/o ricoprenti che tendono ad inglobare le fibre ed agganciarle alla matrice cementizia. In tal modo la superficie viene ricoperta di un film protettivo che impedisce o riduce il rilascio delle fibre.

È dunque opportuno verificare periodicamente l'efficacia della protezione che potrebbe alterarsi con il tempo, o essere danneggiata dagli agenti atmosferici.

I vantaggi dell'incapsulamento sono:

- la migliore resistenza del materiale agli agenti atmosferici, all'irraggiamento solare e alle colonizzazioni organiche;
- la possibilità di non installare coperture sostitutive;
- la possibilità di continuare a mantenere agibile l'edificio durante l'intervento.

Restando però nella sede originaria, i materiali contenenti amianto dovranno essere sottoposti ad idonee cautele per i successivi interventi di manutenzione. Il trattamento, infatti, non ha una durata illimitata, per cui occorrerà ripetere l'intervento a distanza di tempo o prevedere una successiva rimozione o confinamento.

Nella pratica, prima di applicare la sostanza incapsulante, è opportuno pulire la superficie dei manufatti in cemento amianto con acqua ad alta pressione, così da garantire la corretta adesione del prodotto e maggiore durata ed efficacia del trattamento.

In ogni caso, la preparazione del supporto dipende dal tipo di incapsulante da utilizzare.

Per evitare, inoltre, la dispersione delle fibre di amianto, eventualmente emerse in superficie a seguito della preparazione del supporto, le successive fasi del ciclo incapsulante devono avvenire al più presto possibile, dopo la preparazione.

Sono vietati interventi preliminari di preparazione all'incapsulamento di manufatti in cemento amianto in ambienti confinati.

I prodotti incapsulanti vengono poi applicati attraverso pompe airless.

L'incapsulamento può essere attuato solo dopo aver verificato l'idoneità del materiale a sopportare il peso dell'incapsulante.

Mediante questo metodo di bonifica la superficie esposta agli agenti atmosferici è trattata con sostanze, in genere di natura sintetica, idonee ad inglobare ed ancorare saldamente le fibre di amianto nella matrice cementizia ed impedirne il rilascio nell'ambiente.

È preferibile utilizzare l'incapsulamento su elementi, coperture, che conservano ancora la loro funzionalità e sono caratterizzati da uno stato superficiale poco deteriorato e dotato di buona resistenza meccanica.

I trattamenti incapsulanti non sono consigliati nel caso di:

- materiali molto friabili o con scarsa coesione interna o adesione al substrato - l'incapsulante ne aumenta il peso strutturale aggravandone la tendenza a delaminarsi o a staccarsi dal substrato;
- materiali friabili di spessore elevato (maggiore di 2 cm) - l'incapsulante, non penetrando in profondità, non riesce a restituire adesione al supporto sottostante;
- infiltrazioni di acqua - il trattamento impermeabilizza il materiale, creando così internamente ristagni di acqua che appesantiscono il rivestimento e ne disciolgono i leganti, con conseguente distacco;
- materiali facilmente accessibili - il trattamento forma una pellicola di protezione scarsamente resistente agli urti.

Il trattamento, dunque, non dovrebbe essere effettuato:

- su superfici localizzate ad altezze inferiori a 3,00 m;
- in aree soggette a frequenti interventi di manutenzione;
- su superfici che possano essere danneggiate da attrezzi (es: palestre e simili);
- su strutture soggette a vibrazioni (es: aeroporti, locali con macchinari pesanti).

Rivestimenti incapsulanti

Le sostanze incapsulanti, in funzione degli effetti prodotti, possono essere:

- impregnanti;

- ricoprenti.

Gli *impregnanti* sono di natura sintetica ed hanno la funzione di penetrare nello strato superficiale delle lastre, saldare le fibre tra loro e fissarle alla matrice cementizia.

I prodotti *ricoprenti*, anche essi sintetici, hanno la funzione di formare sulla superficie delle lastre una membrana protettiva continua, sufficientemente spessa e compatta, idonea ad ostacolare il distacco di fibre e preservare l'elemento dall'azione deteriorante degli agenti atmosferici.

Per ottenere risultati più efficaci e duraturi nell'incapsulamento è necessario applicare entrambi i prodotti.

A seconda dell'applicazione, il DM 20 agosto 1999 individua diverse tipologie di rivestimenti incapsulanti:

- **tipo A - a vista all'esterno:** se applicato per l'incapsulamento di manufatti in cemento amianto esposti agli agenti atmosferici e quindi soggetti a degrado progressivo, con affioramento e rilascio di fibre. In questa categoria rientra anche il rivestimento da applicare sull'intradosso di lastre il cui estradosso è direttamente a contatto con l'ambiente esterno.

Lo spessore medio del rivestimento incapsulante secco deve essere pari ad almeno 300 µm ed in nessun punto deve essere inferiore a 250 µm.

Gli ultimi due prodotti del ciclo incapsulante devono essere ricoprenti e di colore diverso e contrastante. Lo spessore medio totale dell'ultimo prodotto non deve eccedere quello medio totale del penultimo ed in nessun punto lo spessore totale dell'ultimo prodotto deve superare del 20% quello del penultimo.

La norma UNI 10686 definisce le prove in laboratorio da eseguire su questi tipi di rivestimenti.

- **tipo B - a vista all'interno:** se applicato per l'incapsulamento di manufatti in cemento amianto situati all'interno "integri ma suscettibili di danneggiamento" o "danneggiati". Lo spessore medio del rivestimento incapsulante secco deve essere pari ad almeno 250 µm ed in nessun punto deve essere inferiore a 200 µm.

Gli ultimi due prodotti del ciclo incapsulante devono essere ricoprenti e di colore diverso e contrastante.

Lo spessore medio totale dell'ultimo prodotto non deve superare quello medio totale del penultimo; in nessuna misurazione effettuata lo spessore dell'ultimo prodotto deve superare del 20% lo spessore del penultimo.

Le norme UNI 10686 e UNI 10560 definiscono le prove in laboratorio da eseguire su questi tipi di rivestimenti.

- **tipo C - non a vista:** se applicato per l'incapsulamento di manufatti in cemento amianto a supporto degli interventi di confinamento, che, se non associati ad un trattamento incapsulante, non impediscono il rilascio di fibre al suo interno.

Lo spessore del rivestimento incapsulante secco deve essere pari ad almeno 200 µm, e nessuna misurazione deve risultare inferiore a tale valore.

La norma UNI 10686 definisce le prove in laboratorio da eseguire su questi tipi di rivestimenti, per le quali è previsto uno spessore minimo pari ad almeno 100 µm, in deroga a quanto indicato dalla medesima norma.

- **tipo D - ausiliario:** se applicato per evitare la dispersione di fibre nell'ambiente a supporto degli interventi di rimozione o durante le operazioni di smaltimento di materiali contenenti amianto.

Il rivestimento incapsulante deve distinguersi dal supporto ed avere pertanto colore contrastante.

Il fornitore deve indicare lo spessore del film secco, la quantità da applicare per m² ed il tempo di essiccazione.

La verifica dell'aderenza di un rivestimento incapsulante deve essere eseguita secondo la norma UNI 10687.

I rivestimenti incapsulanti non devono contenere sostanze che, a seguito di incendi, possano sviluppare fumi, vapori o gas tossici nell'ambiente interno ed esterno.

Confinamento

Il confinamento è una tecnica di rivestimento di tutti gli elementi contenenti amianto.

Consiste concretamente nell'installazione di una barriera, resistente anche agli urti, che separa l'amianto dalle aree occupate dell'edificio.

È indicato nel caso di materiali facilmente accessibili, in particolare per la bonifica di elementi circoscritti, quali colonne; mentre, non è idoneo nel caso in cui sia necessario accedere frequentemente allo spazio confinato.

Tuttavia, l'intervento deve essere associato ad un trattamento incapsulante, altrimenti continuerebbe il rilascio di fibre all'interno dell'elemento confinante.

La barriera installata per il confinamento deve essere monitorata e mantenuta in buone condizioni nel tempo in quanto l'amianto resta nell'edificio.

Al riguardo, occorre sempre redigere e rispettare un programma di controllo e manutenzione.

Qualora l'intervento riguardi materiali friabili bisognerà procedere ad allestire un cantiere di bonifica, testato secondo le seguenti procedure:

- prova di tenuta con fumogeni;
- collaudo della depressione.

Bisogna, inoltre, prevedere un'apposita area di decontaminazione.

La norma di riferimento da seguire per lo sviluppo e l'installazione del cantiere di confinamento è il D.M. 6 settembre 1994 e relativi allegati.

Sopra copertura

Il sistema della sopra copertura consiste in un intervento di confinamento realizzato installando una nuova copertura al di sopra di quella in cemento-amianto trattata con prodotto incapsulante, che viene lasciata in sede quando la struttura portante è idonea a sopportare un carico permanente aggiuntivo.

Poiché l'installazione di tale sopra copertura comporta in molti casi la foratura delle lastre in cemento-amianto con probabile rilascio di fibre, tale soluzione è da ritenersi comunque onerosa dal punto di vista antinfortunistico e non definitiva, vista la necessità di controlli periodici successivi all'intervento.

Tra i vantaggi di tale tecnica di intervento c'è la possibilità di:

- interrompere il fenomeno di degradazione della matrice delle lastre contenenti amianto sotto l'effetto degli agenti atmosferici;
- attuare la tecnica su coperture molto deteriorate con impiego, laddove possibile, di strutture di copertura leggere e lavorabili;
- determinare bassi livelli di emissione di fibre durante l'intervento, con basso inquinamento ambientale e bassa esposizione dei lavoratori.

Procedure operative

Si provvederà all'installazione della sopra copertura applicando puntualmente i seguenti aspetti:

- analisi (se assente) del materiale per confermare la presenza di amianto;
- informazione dei lavoratori sul rischio, sulle caratteristiche di intervento e sul contenuto del piano di lavoro;
- allestimento del cantiere in quota avendo cura di rispettare tutte le norme antinfortunistiche relative alla prevenzione dei rischi di caduta dall'alto e di sfondamento di lastre esistenti;
- valutazione dell'esposizione dei lavoratori mediante campionamento delle fibre aerodisperse, ovvero facendo riferimento ad indagini già effettuate in occasione di precedenti interventi;
- adozione dei prescritti dispositivi di protezione individuale per i lavoratori;
- trattamento preliminare della superficie delle lastre esistenti con prodotti incapsulanti/pellicolanti mediante tecniche di applicazione airless (senza aria);
- fissaggio della nuova orditura di copertura e montaggio dei nuovi elementi, accessori compresi (colmi, scossaline, ecc.);
- confinamento della testata delle lastre contenenti amianto lungo la linea di gronda.

ART. 18.8 - BONIFICA DI TERRENI CONTAMINATI

Accertato il superamento dei valori di concentrazione soglia di contaminazione da amianto stabiliti dalla Legge, si provvede alla bonifica previa la messa in sicurezza dell'area.

Procedure operative

Si provvederà alla bonifica delle aree contaminate da amianto applicando la seguente procedura:

Impregnazione del terreno contaminato e opere di contenimento acqua

Allo scopo di poter effettuare la rimozione del polverino/battuto, senza la dispersione nell'ambiente di fibre di amianto, si procederà con l'imbibimento controllato dell'area di intervento, al fine di trasformare una matrice polverulenta e facilmente aero dispersibile in una matrice fangosa.

Si provvederà ad idonea delimitazione dell'area di intervento, con barriere atte ad impedire la tracimazione dell'acqua al di fuori della zona oggetto di bonifica.

Tali barriere dovranno essere disposte perimetralmente alla zona da bonificare ovvero alle eventuali microzone in cui si intende suddividere l'intervento, così da contenere l'acqua utilizzata per l'imbibimento.

L'imbibimento dell'area dovrà avvenire in modo progressivo, con il continuo controllo del flusso dell'acqua, che dovrà essere regolato in modo tale da non costituire un significativo impatto meccanico con la superficie del terreno, evitando di conseguenza il sollevamento del polverino/battuto.

Allo stesso tempo le barriere predisposte dovranno impedire nella maniera più assoluta la fuoriuscita

dell'acqua.

L'azione di bagnatura dovrà essere tale da garantire l'imbibimento totale sia del terreno contaminato che di uno strato di terreno sottostante di spessore pari a 10 cm, che dovranno essere entrambi asportati.

L'impregnazione dovrà essere assicurata per tutto il tempo necessario alla rimozione.

Asportazione del polverino/battuto e insaccamento del materiale

Tale operazione dovrà essere effettuata esclusivamente a mano, avendo cura di asportare lo strato effettivamente contaminato ed un ulteriore strato di cm 10 di terreno sottostante.

Il materiale (allo stato fangoso) dovrà essere immesso nei sacchetti preventivamente predisposti, costituiti da un doppio involucro, a garanzia di tenuta e impermeabilità, evitando sia fuoriuscite di materiali che filtrazioni di liquido all'esterno.

L'Appaltatore dovrà aver cura, durante l'immissione del materiale nei sacchetti, di evitare spandimenti dello stesso.

Il contenuto di ciascun doppio sacco non dovrà superare i 20 Kg, ed i sacchi stessi, opportunamente sigillati, dovranno essere posizionati all'interno di "big bags" per non più di metà della capienza massima di ognuno. I "big bags" devono essere in rafia polipropilenica, di dimensioni standard (90 x 90 x 120), con portata massima di Kg 1500 e fattore di rischio 5/1, con maniglioni standard per il sollevamento, fondo chiuso e apertura superiore richiudibile.

Tutti i big bags dovranno essere contrassegnati con le etichette previste dalla normativa per l'amianto.

ART. 18.9 - SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

Imballaggio dei rifiuti contenenti amianto

L'imballaggio del materiale contenente amianto deve essere effettuato con tutti gli accorgimenti atti a ridurre il pericolo di rotture accidentali. Tutti i materiali devono essere avviati al trasporto in doppio contenitore, imballando separatamente i materiali taglienti. Il primo contenitore deve essere un sacco di materiale impermeabile (polietilene), di spessore adeguato (almeno 0,15 mm); come secondo contenitore possono essere utilizzati sacchi o fusti rigidi. I sacchi vanno riempiti per non più di due terzi, in modo che il peso del sacco pieno non ecceda i 30 kg. L'aria in eccesso dovrebbe essere aspirata con un aspiratore a filtri assoluti; la chiusura andrebbe effettuata a mezzo termosaldatura o doppio legaccio. Tutti i contenitori devono essere etichettati. L'uso del doppio contenitore è fondamentale, in quanto il primo sacco, nel quale l'amianto viene introdotto appena rimosso all'interno del cantiere, è inevitabilmente contaminato. Il secondo contenitore non deve mai essere portato dentro l'area di lavoro, ma solo nei locali puliti dell'unità di decontaminazione.

Modalità di allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro

L'allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro deve essere effettuato in modo da ridurre il più possibile il pericolo di dispersione di fibre. A tal fine il materiale viene insaccato nell'area di lavoro e i sacchi, dopo la chiusura e una prima pulizia della superficie, vanno portati nell'unità di decontaminazione. Quando ciò sia possibile è preferibile che venga installata una distinta unità operativa destinata esclusivamente al passaggio dei materiali. Questa deve essere costituita da almeno tre locali: il primo è un'area di lavaggio dei sacchi; il successivo è destinato al secondo insaccamento; nell'ultimo locale i sacchi vengono depositati per essere successivamente allontanati dall'area di lavoro.

All'interno dell'unità operano due distinte squadre di lavoratori: la prima provvede al lavaggio, al secondo insaccamento ed al deposito dei sacchi; la seconda entra dall'esterno nell'area di deposito e porta fuori i rifiuti. La presenza di due squadre è necessaria per impedire che i lavoratori provenienti dall'area di lavoro escano all'esterno indossando indumenti contaminati, provocando così un'inevitabile dispersione di fibre.

Nessun operatore deve mai utilizzare questo percorso per entrare o uscire dall'area di lavoro. A tal fine è opportuno che l'uscita dei sacchi avvenga in un'unica fase, al termine delle operazioni di rimozione e che, fino a quel momento, il percorso rimanga sigillato.

Quando venga utilizzato per l'evacuazione dei materiali l'unità di decontaminazione destinata agli operatori, il lavaggio dei sacchi deve avvenire nel locale doccia, il secondo insaccamento nella chiusa d'aria, mentre il locale incontaminato sarà destinato al deposito. In tali casi dovranno essere previste tre squadre di operatori: la prima introduce i sacchi dall'area di lavoro nell'unità, la seconda esegue le operazioni di lavaggio e insaccamento all'interno dell'unità, la terza provvede all'allontanamento dei sacchi. In entrambi i casi tutti gli

operatori, tranne quelli addetti all'ultima fase di allontanamento, devono essere muniti di mezzi di protezione e seguire le procedure di decontaminazione per uscire dall'area di lavoro.

I sacchi vanno movimentati evitando il trascinarsi; è raccomandato l'uso di un carrello chiuso.

Ascensori e montacarichi, eventualmente utilizzati, vanno rivestiti con teli di polietilene, in modo che possano essere facilmente decontaminati nell'eventualità della rottura di un sacco. Il percorso dal cantiere all'area di stoccaggio in attesa del trasporto in discarica deve essere preventivamente studiato, cercando di evitare, per quanto possibile, di attraversare aree occupate dell'edificio.

Fino al prelievo da parte della ditta autorizzata al trasporto, i rifiuti devono essere depositati in un'area all'interno dell'edificio, chiusa ed inaccessibile agli estranei. Possono essere utilizzati in alternativa anche container scarrabili, purché chiusi anche nella parte superiore e posti in un'area controllata.

Conferimento dei rifiuti

I rifiuti dovranno essere conferiti nelle discariche idonee all'accoglimento della tipologia di materiale contenente amianto, nell'ambito del territorio nazionale.

Le norme in merito alla classificazione dei rifiuti stabiliscono che un rifiuto contenente amianto deve essere classificato come "pericoloso". Qualora infatti contenga "sostanze riconosciute come cancerogene (Categorie 1 o 2) in concentrazione $\geq 0,1\%$ " deve essere classificato secondo il Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER) come rifiuto pericoloso.

In particolare, si ricordano i principali codici di riferimento direttamente correlati all'amianto: tali rifiuti, pertanto, possono essere smaltiti, secondo le normative vigenti, in idonee discariche secondo le modalità indicate dai D.Lgs. 36/2003 e D.M. 27/9/2010 o avviati al recupero, secondo le modalità indicate dal D.M. 248/2004.

C.E.R. (rifiuti pericolosi)	Identificativo C.E.R.
06.07.01*	Rifiuti dei processi elettrolitici, contenenti amianto.
06.13.04*	Rifiuti dalla lavorazione dell'amianto.
10.13.09*	Rifiuti della fabbricazione di amianto-cemento, contenenti amianto.
15.01.11*	Imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad es. amianto).
15.02.02*	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose.
16.01.11*	Pastiglie per freni, contenenti amianto.
16.02.12*	Apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere.
17.01.06*	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose.
17.04.09*	Rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose.
17.05.03*	Terre e rocce contenenti sostanze pericolose.
17.05.07*	Pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose.
17.06.01*	Materiali isolanti contenenti amianto.
17.06.05*	Materiali da costruzione contenenti amianto.
17.08.01*	Materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose.
19.03.04*	Rifiuti contrassegnati come pericolosi, parzialmente stabilizzati.
19.03.06*	Rifiuti contrassegnati come pericolosi, solidificati.
19.13.01*	Rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose.
19.13.03*	Fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose.

Per ciò che concerne le discariche il l'allegato 2 del D.M. 27/9/2010 prevede i parametri di riferimento riportati di seguito.

Criteri di ammissibilità dei rifiuti di amianto o contenenti amianto

Principi

I rifiuti di amianto o contenenti amianto possono essere conferiti nelle seguenti tipologie di discarica:

- discarica per rifiuti pericolosi, dedicata o dotata di cella dedicata;
- discarica per rifiuti non pericolosi, dedicata o dotata di cella mono-dedicata per i rifiuti individuati dal codice dell'elenco europeo dei rifiuti 17 06 05; per le altre tipologie di rifiuti contenenti amianto, purché sottoposti a processi di trattamento ai sensi di quanto previsto dal decreto ministeriale n. 248 del 29 luglio 2004 e con valori conformi alla tabella 1, verificati con periodicità stabilita dall'autorità competente presso l'impianto di trattamento.

Tabella 1

Criteri di ammissibilità a discariche per rifiuti non pericolosi dei rifiuti contenenti amianto trattati

Parametro Valori

Contenuto di amianto (% in peso) < 30

Densità apparente (g/cm³) > 2

Densità relativa (%) > 50

Indice di rilascio < 0,6

1. Oltre ai criteri e requisiti generali previsti per le discariche di rifiuti pericolosi e non pericolosi, per il conferimento di rifiuti di amianto o contenenti amianto nelle discariche individuate ai precedenti punti, devono essere rispettati modalità e criteri di smaltimento, dotazione di attrezzature e personale, misure di protezione del personale dalla contaminazione da fibre di amianto indicate al successivo punto 2.

2. Modalità e criteri di deposito dei rifiuti contenenti amianto. Il deposito dei rifiuti contenenti amianto deve avvenire direttamente all'interno della discarica in celle appositamente ed esclusivamente dedicate e deve essere effettuato in modo tale da evitare la frantumazione dei materiali. Le celle devono essere coltivate ricorrendo a sistemi che prevedano la realizzazione di settori o trincee. Devono essere spaziate in modo da consentire il passaggio degli automezzi senza causare la frantumazione dei rifiuti contenenti amianto. Per evitare la dispersione di fibre, la zona di deposito deve essere coperta con materiale appropriato, quotidianamente e prima di ogni operazione di compattamento e, se i rifiuti non sono imballati, deve essere regolarmente irrigata. I materiali impiegati per copertura giornaliera devono avere consistenza plastica, in modo da adattarsi alla forma e ai volumi dei materiali da ricoprire e da costituire un'adeguata protezione contro la dispersione di fibre, con uno strato di terreno di almeno 20 cm di spessore. Nella discarica o nell'area non devono essere svolte attività, quali le perforazioni, che possono provocare una dispersione di fibre. Deve essere predisposta e conservata una mappa indicante la collocazione dei rifiuti contenenti amianto all'interno della discarica o dell'area. Nella destinazione d'uso dell'area dopo la chiusura devono essere prese misure adatte a impedire il contatto tra rifiuti e persone. Nella copertura finale dovrà essere operato il recupero a verde dell'area di discarica, che non dovrà essere interessata da opere di escavazione ancorché superficiale. Nella conduzione delle discariche dove possono essere smaltiti rifiuti contenenti amianto, si applicano le disposizioni di cui al titolo IX, capo III, del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

Per ciò che concerne il recupero, il D.M. n.248 del 29/7/2004, prevede all'Allegato A due tipologie di processi di trattamento consentiti:

A - Trattamenti che riducono il rilascio di fibre dei RCA senza modificare la struttura cristallografica dell'amianto o modificando in modo parziale, la destinazione finale di tali rifiuti trattati, che rispondano ai requisiti dell'allegato 2, è comunque lo smaltimento in discarica.

Tipologia di trattamento	Effetto	Destinazione materiale ottenuto
Stabilizzazione/solidificazione in matrice organica o inorganica stabile non reattiva. Incapsulamento Modificazione parziale della struttura cristallografica	Riduzione del rilascio di fibre	Discarica

B - Trattamenti che modificano completamente la struttura cristallografica dell'amianto e che quindi annullano la pericolosità connessa ai minerali di amianto; la destinazione finale dei materiali derivanti da tali trattamenti, che rispondano ai requisiti dell'allegato 3, deve essere di norma il riutilizzo come materia prima.

Tipologia di trattamento	Effetto	Destinazione materiale ottenuto
Modificazione chimica	Trasformazione totale delle fibre di amianto	Riutilizzo come materia prima
Modificazione meccanochimica		
Litificazione		
Vetrificazione		
Vetroceramizzazione		
Mitizzazione Pirolitica		
Produzione di clinker		
Ceramizzazione		

CAPITOLO 19 - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

ART. 19.1 - OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE

Fermo restando quanto prescritto nel presente Capitolato circa la provenienza dei materiali, resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, rimanendo la Stazione Appaltante sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Appaltatore potesse incontrare a tale riguardo. Al momento della Consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà indicare le cave di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

L'Impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità dei materiali occorrenti al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tale impegno, l'Impresa medesima dovesse abbandonare la cava o località di provenienza, già ritenuta idonea, per attivarne altre ugualmente idonee; tutto ciò senza che l'Impresa possa avanzare pretese di speciali compensi o indennità.

In ogni caso all'Appaltatore non verrà riconosciuto alcun compenso aggiuntivo qualora, per qualunque causa, dovesse variare in aumento la distanza dalle cave individuate ai siti di versamento in cantiere.

Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava, come pesatura del materiale, trasporto in cantiere, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto della terra vegetale e del cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero di operai o del personale di sorveglianza della Stazione Appaltante e quanto altro occorrente sono ad esclusivo carico dell'Impresa.

L'Impresa ha la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che ritiene migliori nel proprio interesse, purché si uniformi alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Amministrazioni statali e dalle Autorità militari, con particolare riguardo a quella mineraria di pubblica sicurezza, nonché dalle Amministrazioni regionali, provinciali e comunali.

L'Impresa resta in ogni caso l'unica responsabile di qualunque danno od avaria potesse verificarsi in dipendenza dei lavori di cava od accessori.

ART. 19.2 - SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di intralcio o danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei Lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applicano le disposizioni di legge.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e/o delle demolizioni relative.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

Nel caso in cui le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, il loro utilizzo e/o deposito temporaneo avverrà nel rispetto delle disposizioni del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e del d.P.R.

n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" e

relativi allegati.

Gestione di cantieri di piccole dimensioni

I cantieri di piccole dimensioni rappresentano il tipo di opera maggiormente diffusa sul territorio e comportano movimentazioni minime di terreno a seguito delle attività di scavo. Al fine di procedere alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo per la loro qualifica come sottoprodotti e consentirne la gestione dei materiali in sicurezza, i destinatari del presente capitolato seguiranno le indicazioni operative delle "Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" approvate dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA).

Gli aspetti ivi indicati ed essenziali per la verifica dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo prodotte nei piccoli cantieri che si intendono utilizzare come sottoprodotti, riguardano:

1) la numerosità dei punti d'indagine e dei campioni da prelevare

2) le modalità di formazione dei campioni da inviare ad analisi

Tali modalità operative sono da intendersi preliminari alle operazioni effettive di scavo; qualora invece, per specifiche esigenze operative risulti impossibile effettuare le indagini preliminarmente allo scavo, sarà possibile procedere in corso d'opera.

Numerosità dei campioni

Il numero minimo di punti di prelievo da localizzare nei cantieri di piccole dimensioni è individuato tenendo conto della correlazione di due elementi: l'estensione della superficie di scavo e il volume di terre e rocce oggetto di scavo.

La tabella che segue riporta il numero minimo di campioni da analizzare, incrementabile in relazione all'eventuale presenza di elementi sito specifici quali singolarità geolitologiche o evidenze organolettiche. Nel caso di scavi lineari (per posa condotte e/o sottoservizi, realizzazione scoli irrigui o di bonifica, ecc.), dovrà essere prelevato un campione ogni 500 metri di tracciato, e in ogni caso ad ogni variazione significativa di litologia, fermo restando che deve essere comunque garantito almeno un campione ogni 3.000 mc.

	AREA DI SCAVO	VOLUME DI SCAVO	NUMERO MINIMO DI CAMPIONI
a	=< 1000 mq	=< 3000 mc	1
b	=< 1000 mq	3000 mc - 6000 mc	2
c	1000 mq - 2500 mq	=< 3000 mc	2
d	1000 mq - 2500 mq	3000 mc - 6000 mc	4
e	> 2500 mq	< 6000 mc	DPR 120/17 (All. 2 tab. 2.1)

In merito ad "Interventi di scavo in corsi d'acqua" ed alla "modalità di formazione dei campioni da inviare ad analisi", a seconda della casistica ricorrente, si avrà cura di procedere secondo le indicazioni operative contenute al punto 3.3 delle "Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" approvate dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA).

ART. 19.3 - SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, poiché per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta.

ART. 19.4 - SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze. Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà della Stazione Appaltante; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

ART. 19.5 - RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, nel rispetto delle norme vigenti relative tutela ambientale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del d.lgs. 152/2006 e s.m.i. e il d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte

ART. 19.6 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Generalità

Una demolizione non è soltanto un mero intervento di distruzione eseguito in modo casuale con le attrezzature a disposizione in cantiere, con lo scopo di ridurre in macerie un manufatto edilizio. È invece un'arte composta di articolate e talvolta complesse esperienze professionali, un'attività ad alto contenuto tecnologico dove, per essere all'avanguardia, è necessario che gli operatori del settore siano adeguatamente formati e specializzati. La demolizione dovrà essere eseguita con oculata e prudente opera di scomposizione, con rimozione delle parti elementari di cui ciascuna struttura è costituita procedendo nell'ordine inverso a quello seguito nella costruzione, sempre presidiando le masse con opportuni mezzi capaci di fronteggiare i mutamenti successivi subiti dall'equilibrio statico delle varie membrature, durante la demolizione.

L'impresa che opera nel settore delle demolizioni, infatti, dovrà in genere aver acquisito conoscenze multidisciplinari, quali: statica, esplosivistica, ambientale e di bonifica, su sistemi di processo industriale e in materia di sicurezza e igiene sul lavoro.

Una demolizione eseguita a regola d'arte dovrebbe perseguire le seguenti finalità:

- ridurre i tempi di esecuzione dell'intervento;
- ridurre le criticità e gli imprevisti in corso d'opera;
- minimizzare i costi legati all'impiego di mezzi, attrezzature e manodopera;
- ridurre il più possibile i disturbi prodotti dall'intervento di demolizione;
- garantire la sicurezza e la tutela dei soggetti che vengono coinvolti attivamente e passivamente nella demolizione;
- ottimizzare le operazioni di recupero e lo smaltimento dei materiali provenienti dalla demolizione.

La demolizione di fabbricati in muratura, in calcestruzzo, ecc., sia parziale che completa, deve essere eseguita con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue strutture, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o danni collaterali.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite, a cura e spese dell'Appaltatore.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, dovranno essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto che nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'articolo 36 del D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto con i prezzi indicati nell'elenco approvato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni dovranno essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

È obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel suo complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la

natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, dallo stato di conservazione delle murature, conglomerati e malte, dallo stato di conservazione delle armature metalliche e loro collegamenti, dallo stato di conservazione dei legnami, da fatiscenza, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni sulle strutture quando queste vengono scaricate, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti, da danni causati da sisma, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che le strutture presentassero sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura, sia per quanto riguarda il pubblico transito che per quello degli addetti ai lavori.

In corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune ed idonee opere per proteggere i passaggi stessi da eventuale caduta di materiali dall'alto; le predette protezioni dovranno essere adeguate alle necessità e conformi alle prescrizioni dei regolamenti comunali locali.

Analoghe protezioni dovranno essere poste a difesa delle proprietà confinanti ove queste possano essere comunque interessate dalla caduta di materiali di risulta.

Qualora il materiale venga convogliato in basso per mezzo di canali, dovrà essere vietato l'accesso alla zona di sbocco quando sia in corso lo scarico: tale divieto dovrà risultare da appositi evidenti cartelli.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc. esistenti nella zona dei lavori; a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società od Enti erogatori. I serbatoi e le tubazioni dovranno essere vuotati; dovrà essere effettuata la chiusura dell'attacco delle fognature.

Dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti suddetti anche nelle demolizioni parziali o di limitata estensione; ciò data la possibile presenza di conduttori e canalizzazioni incassati od interrati.

Le reti elettriche disposte per la esecuzione dei lavori dovranno essere bene individuabili ed idoneamente protette.

Tutti i vani di balconi, finestre, scale, ascensori, ecc., dovranno essere sbarrati al momento stesso in cui vengono tolti i parapetti o gli infissi.

Sulle zone di solai parzialmente demoliti dovranno essere disposte delle passerelle di tavole.

Tra i materiali di risulta dovranno sempre essere lasciati passaggi sufficientemente ampi, avendo cura che non vi sporgano parti pericolose di legno, ferro, ecc.; i chiodi lungo questi passaggi dovranno essere eliminati. I predetti passaggi dovranno essere tali che in ogni posizione di lavoro la via di fuga sia sempre facile ed evidente.

La demolizione oggetto del presente capitolato riguarderà:

- l'intera struttura
- una parte della struttura (demolizione parziale)

A livello di approccio, la demolizione dovrà essere manuale e/o meccanica ed essere realizzata con una delle seguenti modalità:

- progressiva selettiva;
- per collasso incontrollato;
- per rimozione di elementi.

Premessa progettuale

Prima dell'inizio dei lavori di demolizione si procederà all'analisi ed alla verifica della struttura da demolire verificando in particolare:

- la localizzazione;
- la destinazione funzionale;
- l'epoca a cui risale l'opera;
- i materiali costruttivi dell'opera;
- la tipologia costruttiva dell'opera.

Analizzate le opere del manufatto sarà necessario definirne l'entità della demolizione e le condizioni ambientali in cui si andrà ad operare, in base a:

- dimensione dell'intervento;
- altezza e dimensione in pianta dei manufatti da demolire;
- ambiente operativo;

- accessibilità del cantiere;
- spazio di manovra;
- presenza di altri edifici.

Demolizione manuale e meccanica

La demolizione dovrà avvenire con l'utilizzo di attrezzature e macchine specializzate:

- attrezzi manuali,
- macchine di piccole dimensioni adatte, ad esempio, per ambienti interni (demolizione manuale),
- macchine radiocomandate se in ambienti ostili (demolizione meccanica),
- grandi macchine munite di appositi strumenti di frantumazione o taglio.

In ampi spazi sarà possibile l'uso di escavatori a braccio alto (high reach) per la demolizione di strutture di notevole altezza, o di escavatori da demolizione per strutture meno estese verticalmente.

Tutti gli attrezzi e le macchine, a prescindere dal tipo di controllo (manuale o meccanizzato), dovranno essere in ottimo stato di efficienza e manutenzione e rispettare i requisiti di sicurezza richiesti dalle norme UNI di riferimento (UNI EN ISO 11148).

Salvo l'osservanza delle Leggi e dei Regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 metri può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta. La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di altre parti. Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 metri, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi. Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti pericolose per i lavoratori addetti.

Beni culturali

Nel caso di appalti relativi al settore dei beni culturali, tutti gli interventi di demolizione dovranno essere preventivamente concordati mediante sopralluogo con la Direzione lavori e la competente Soprintendenza, essendo sempre inseriti in contesto storico tutelato e di complessa stratificazione.

Qualora la Direzione lavori lo ritenga opportuno, saranno eseguiti ulteriori saggi stratigrafici e chimico-fisici sugli intonaci, sulle murature da demolire e sulle murature adiacenti, per orientare la correttezza operativa dell'intervento.

Ogni intervento sarà inoltre verificato preventivamente dalla Direzione lavori e si darà inizio alle opere solo dopo specifica autorizzazione.

Si concorderanno con la Direzione lavori le aree dove le demolizioni dovranno essere realizzate esclusivamente a mano e, se necessario, con la sorveglianza di un restauratore. Sarà pertanto cura dell'impresa verificare i tracciati e segnalarli preventivamente. In prossimità di eventuali ancoraggi da preservare si raccomanda particolare attenzione affinché non ne siano alterate le caratteristiche prestazionali.

Demolizione progressiva selettiva

La demolizione selettiva non sarà intesa come una unica fase di lavoro che porterà sostanzialmente all'abbattimento di un manufatto, edificio, impianto, ecc. e alla sua alienazione, ma dovrà essere pensata come un processo articolato che porti alla "scomposizione" del manufatto nelle sue componenti originarie.

Le fasi del processo di demolizione selettiva si articoleranno almeno come di seguito:

Pianificazione

- Effettuare tutti i rilievi e le indagini necessarie a caratterizzare qualitativamente e quantitativamente i materiali presenti nel manufatto da demolire;
- individuare i materiali potenzialmente pericolosi presenti e predisporre le fasi di lavoro per la rimozione sicura;
- individuare le componenti o gli elementi reimpiegabili con funzioni uguali o differenti da quelle di origine;

- individuare e quantificare le materie prime secondarie reimpiegabili come materiale uguale a quelli di origine dopo processi di trattamento ma con diversa funzione e forma;
- individuare e quantificare le materie prime secondarie diverse dal materiale di origine per forma e funzione, reimpiegabili dopo processi di trattamento come materiale diverso da quello di origine;
- organizzare il cantiere in funzione degli stoccaggi temporanei dei materiali separati per tipologia;
- pianificare le operazioni di trasporto dei materiali separati.

Bonifica

- Rimozione MCA friabile o compatto;
- rimozione coibenti a base di fibre minerali e ceramiche;
- bonifica serbatoi interrati;
- bonifica circuiti di alimentazione macchine termiche (caldaia, condizionatori, ecc.);

Strip out (smontaggio selettivo)

- Smontaggio elementi decorativi e impiantistici riutilizzabili;
- Smontaggio di pareti continue;
- Smontaggio di coperture e orditure in legno (se riutilizzabili);
- Eliminazione di arredi vari;
- Smontaggio e separazione di vetri e serramenti;
- Smontaggio e separazione impianti elettrici;
- Eliminazione di pavimentazioni in materiali non inerti (es. linoleum, resine, moquette), controsoffitti, pavimenti galleggianti e rivestimenti vari;

Demolizione primaria

- Eliminazione di tavolati interni in laterizio (se la struttura principale e le tamponature esterne realizzate in c.a.);
- eliminazione eventuali tamponature esterne se realizzate in laterizio su struttura portante in c.a.;
- eliminazione del manto di copertura (guaine, rivestimenti, tegole, ecc.);
- eliminazione selettiva delle orditure di sostegno della copertura (legno, carpenteria, latero-cemento, ecc.);
- demolizione primaria delle strutture portanti fino alle fondazioni;

Demolizione secondaria

- Deferrizzazione;
- riduzione volumetrica;
- caratterizzazione;
- stoccaggio e trasporto.

Si procederà con la rimozione controllata di parti di struttura, mantenendo staticamente efficienti le parti rimanenti. Questa metodologia potrà essere utilizzata nei casi in cui lo spazio delle operazioni è limitato: es. rimozione di partizioni interne, controsoffitti, porzioni strutturali, ecc.

Collasso incontrollato

Si procederà con la rimozione di elementi chiave a livello statico in modo da provocare il collasso completo o parziale della struttura. Quest'ultima deve quindi essere staticamente sconnessa dalla parte esente da demolizione. La tecnica sarà utilizzata quando lo spazio circostante la struttura è sufficiente a consentire in sicurezza tale operazione.

Se la struttura lo consente, potranno essere impiegate macchine attrezzate con bracci ed accessori tipici, come pinze e cesoie idrauliche, martellone idraulico e simili.

Le tecniche seguite potranno essere le seguenti:

per Rovesciamento:

nel caso specifico dovranno essere accuratamente calcolati spazi di manovra delle macchine e spazi utili al collasso delle strutture con un sufficiente margine di sicurezza aggiuntivo;

per Implosione:

nel caso specifico oltre all'autorizzazione da parte degli Enti competenti all'avvio dell'intervento, bisognerà valutare i rischi derivanti da tali demolizioni quantificando i possibili effetti indesiderati sulle strutture ed i fabbricati circostanti e predisponendo i rimedi idonei a prevenire i danni.

In particolare, si terrà conto di:

proiezione di schegge e detriti, rumori, vibrazioni, polverosità, spostamenti d'aria, caduta in posizioni indesiderate, interferenze varie.

Rimozione di elementi

Laddove sia necessario si procederà alla rimozione o asportazione di materiali e/o corpi d'opera insiti nell'edificio oggetto di intervento. La rimozione di tali parti di struttura potrà essere effettuata per de-costruzione e smontaggio.

Alcuni materiali potranno essere reimpiegati nell'ambito dello stesso cantiere, se espressamente richiesto o autorizzato dalla Direzione Lavori, ovvero, previo nulla osta della Stazione appaltante, potranno essere messi a disposizione dell'appaltatore per altri siti.

Prescrizioni particolari per la demolizione di talune strutture

Per le demolizioni di murature interne ed esterne si provvederà ad operare a partire dall'alto e solo per quelle murature per le quali siano venute meno (a seguito di demolizioni precedenti) gli orizzontamenti su cui poggiavano. Data la posizione degli operatori, fatte salve tutte le prescrizioni generali già citate, particolare attenzione sarà presentata agli elementi provvisori (cavalletti, trabattelli, ecc.), agli indumenti di sicurezza degli operatori, nonché allo sbarramento dei luoghi limitrofi.

Coperture

Operata, con ogni cautela, la dismissione del manto di copertura, delle canne fumarie e dei comignoli, l'Appaltatore potrà rimuovere la piccola, la media e la grossa orditura o comunque la struttura sia essa di legno, di ferro o di cemento armato.

In presenza di cornicioni o di gronda a sbalzo, dovrà assicurarsi che questi siano ancorati all'ultimo solaio o, viceversa, trattenuti dal peso della copertura; in quest'ultimo caso, prima di rimuovere la grossa orditura, dovrà puntellare i cornicioni.

La demolizione della copertura dovrà essere effettuata intervenendo dall'interno; in caso contrario gli addetti dovranno lavorare solo sulla struttura principale e mai su quella secondaria, impiegando tavole di ripartizione. Quando la quota del piano di lavoro rispetto al piano sottostante supererà i 2 m, l'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre un'impalcatura; se la presenza di un piano sottostante non portante o inagibile non ne consentirà la costruzione, dovrà fornire agli addetti ai lavori delle regolamentari cinture di sicurezza complete di bretelle e funi di trattenuta.

Solai piani

Demoliti e rimossi i pavimenti ed i sottofondi, i tavellonati e le voltine, l'Appaltatore, nel caso che non si dovessero dismettere i travetti, provvederà a far predisporre degli idonei tavolati di sostegno per gli operai.

I travetti dovranno essere sfilati dalle sedi originarie evitando di fare leva sulle murature mediante il puntellamento, la sospensione e il taglio dei travetti.

Le solette monolitiche in cemento armato prive di una visibile orditura principale dovranno essere puntellate allo scopo di accertare la disposizione dei ferri di armatura.

L'Appaltatore dovrà, altresì, evitare la caduta sui piani sottostanti dei materiali rimossi e l'eccessivo accumulo degli stessi sui solai.

Per la demolizione di solai si provvederà ad organizzare una struttura di presidio di puntelli superiore ed inferiore, in particolare i primi costituiti da tavoloni da ponte o da quadri disposti in direzione trasversale alle

travi. Per le demolizioni di scale si provvederà ad organizzare una struttura di presidio composta da puntelli ed elementi di ripartizione inferiore e superiore per la demolizione di finte volte e controsoffitti. Si opererà dal basso, organizzando dei piani di lavoro ad una certa altezza; questi potranno essere o fissi o mobili ed in tal caso saranno resi stabili da opportuni stabilizzatori. In particolare, si sottolinea, la prescrizione che gli operatori indossino elmetti di protezione, calzature di sicurezza e occhiali per evitare il contatto di materiale pericoloso (tavole chiodate, schegge). Per la demolizione delle voltine o tavelle in laterizio si provvederà allo sbarramento dei luoghi sottostanti e addirittura alla realizzazione di un tavolato continuo, al fine di realizzare una struttura di protezione contro il rischio di caduta di pezzi anche di una certa consistenza. Successivamente alla rimozione della sovrastruttura ed allo smuramento delle travi, queste saranno imbracate con funi, saranno opportunamente tagliati agli estremi e trasferiti in siti da cui saranno in un secondo tempo allontanati. È assolutamente da evitare che durante l'opera demolitrice mediante mezzi pneumatici, si creino delle condizioni di squilibrio della massa strutturale.

Solai a volta

I sistemi per la demolizione delle volte si diversificheranno in relazione alle tecniche impiegate per la loro costruzione, alla natura del dissesto ed alle condizioni del contorno.

L'Appaltatore dovrà sempre realizzare i puntellamenti e le sbadacchiature che la Direzione dei Lavori riterrà più adatti ad assicurare la stabilità dei manufatti adiacenti, anche, per controbilanciare l'assenza della spinta esercitata dalla volta da demolire.

La demolizione delle volte di mattoni in foglio a crociera o a vela dovrà essere iniziata dal centro (chiave) e seguire un andamento a spirale. La demolizione delle volte a botte o ad arco ribassato verrà eseguita per sezioni frontali procedendo dalla chiave verso le imposte.

È fatto assoluto divieto di impiego anche di piccoli mezzi gommati quali bobcat o similari per gli interventi di demolizione in presenza di sistemi di puntellatura delle volte.

Tecniche di demolizione e rimozione

La scelta della tecnica di demolizione e rimozione più appropriata dipenderà da diversi fattori. Alcuni aspetti che si dovranno valutare nell'ambito della scelta sono i seguenti:

- a) sicurezza degli operatori e incolumità pubblica
- b) aspetti ambientali
- c) aspetti economici
- d) tempistiche
- e) aspetti fisici relativi all'immobile.

Anche se la prescrizione ottimale sarà la meccanizzazione dell'intervento, in alcuni casi potrà configurarsi necessario o conveniente intervenire in modo manuale.

La casistica più ricorrente annovera le seguenti operazioni:

- riduzione di grossi elementi di carpenterie metalliche non accessibili alle macchine
- recupero di parti impiantistiche (es. valvole, tubi, cavi ecc.)
- recupero di piccole attrezzature impiantistiche
- recupero cavi e strumentazioni
- esecuzione di tagli e fori in solette, muri ecc.
- rimozione di parti secondarie quali controsoffitti, infissi ecc.
- demolizioni localizzate di parti strutturali.

La scelta delle macchine e delle attrezzature da utilizzare avverrà in relazione alle disponibilità di accesso e agli spazi di manovra dell'area di intervento ed in accordo tra l'Appaltatore e la Direzione lavori. In caso di disaccordo su tali scelte, sarà la Direzione lavori a prescrivere le caratteristiche in relazione alle esigenze del cantiere.

Le attrezzature tipicamente utilizzate consisteranno in:

- seghe a disco diamantato e moto troncatrici a catena diamantata
- martelli pneumatici o elettrici
- cannelli ossiacetilenici
- arnesi manuali.

Quando le demolizioni saranno da eseguirsi in ambito urbano si utilizzerà una tecnica detta "floor-by-floor" che consiste nell'uso di macchine di piccola e media taglia e di attrezzi manuali per la demolizione controllata

di porzioni strutturali piano per piano sino a terra o a quota idonea alle macchine di demolizione a terra, tipicamente escavatori da demolizione.

Taglio

Il taglio di elementi in cemento armato, pietra, muratura e simili, deve consentire di forare solette di pavimenti per l'apertura di vani scale, pianerottoli per la posa di ascensori e varchi di qualunque genere. Il taglio dovrà essere effettuato con macchine idonee e con requisiti di sicurezza conformi alla norma UNI EN 12418, dotate di filo o disco diamantato e/o carotaggio e potranno essere utilizzate anche per l'apertura di porte, finestre e simili, di rostri, monoliti, diaframmi divisori, ecc.

Il taglio servirà per ottenere con massima precisione prevalentemente tagli non circolari, contrariamente al carotaggio, di qualsiasi materiale e spessore. Con il taglio-filo e il pantografo si potranno ottenere anche tagli semicircolari per l'esecuzione di tagli ad arco.

Taglio con seghe a filo diamantato

Il taglio con sega a filo diamantato opererà con l'ausilio di una puleggia rotante in grado di mettere in movimento un circuito di filo di acciaio con inanellate perle di diamante industriale distanziate tra loro da piccole molle d'acciaio ricoperte di plastica.

L'uso di tale tecnica sarà richiesto e autorizzato dalla Direzione lavori in particolare per le seguenti casistiche:

- taglio di edifici, balconi, scale e grosse strutture in cemento armato
- - demolizioni di ponti, viadotti, impianti sportivi, dighe, diaframmi, ecc.
- - taglio di strutture in cemento armato e muratura di elevato spessore
- - per suddividere in blocchi di varie dimensioni le strutture da demolire o dividere la parte da distruggere con martelli demolitori o altri mezzi da quella che deve rimanere in opera senza subire percussioni e vibrazioni dannose
- - apertura di vani su strutture di elevato spessore, per passaggi ed impiantistica.

Dovrà essere possibile l'esecuzione di tagli ad arco o circolari di grande diametro, su strutture di grosso spessore, la possibilità di operare anche da una sola parte della struttura (se l'altra è inaccessibile), e di operare in spazi di ampiezza anche limitata.

La perforazione potrà essere eseguita tramite una macchina a forma di compasso che, montata in una preventiva perforazione (fulcro) consente al sistema di ruotare.

Il filo diamantato, abbracciando il manufatto ed inserito in un secondo foro distante la lunghezza del raggio, verrà trascinato da piccole pulegge all'interno della struttura tubolare consentendo il taglio del materiale nella posizione voluta e ricavare aperture circolari e semicircolari sia in orizzontale che in verticale. La perforazione potrà essere eseguita tramite una macchina a forma di compasso che, montata in una preventiva perforazione (fulcro) consente al sistema di ruotare.

Il filo diamantato, abbracciando il manufatto ed inserito in un secondo foro distante la lunghezza del raggio, verrà trascinato da piccole pulegge all'interno della struttura tubolare consentendo il taglio del materiale nella posizione voluta e ricavare aperture circolari e semicircolari sia in orizzontale che in verticale.

Tutte le attrezzature utilizzate dovranno essere in ottimo stato di efficienza e manutenzione e rispettare i requisiti di sicurezza richiesti dalle norme UNI di riferimento (UNI EN 15163-1, UNI EN 15163-2).

Taglio di pareti

Il taglio con sega a disco diamantato opererà con l'ausilio di particolari guide metalliche fissate con caviglie sulle strutture, parallelamente alla linea del taglio. Sulla guida scorrerà un telaio-sega che utilizza come utensile tagliente un disco diamantato in rotazione raffreddato ad acqua.

L'uso di tale tecnica sarà richiesto e autorizzato dalla Direzione lavori in particolare per le seguenti casistiche:

- su strutture in conglomerato cementizio armato
- laddove è necessaria precisione di taglio
- laddove la struttura resterà a vista
- per tagli a filo parete, soffitto o pavimento
- per separare una struttura da demolire con il martello da una che deve rimanere in sito
- apertura di vani per porte, finestre, scale ed impianti
- taglio di rampe di scale e pianerottoli per la posa in opera di ascensori
- giunti su fabbricati, vasche, canali, terrazze, strutture

- abbattimento di barriere architettoniche, ecc.

La larghezza di taglio potrà variare da un minimo di 4 a 10 mm, mentre la profondità fino ad un massimo di 100 cm, con dischi diamantati raffreddati ad acqua e di diametro non superiore ai 2200 mm circa.

Dovrà essere possibile il taglio di superfici eventualmente irregolari e anche leggermente curve con taglio normale alla parete o angolato, in condizioni di sicurezza conformi alla norma UNI EN 15027 e di rumorosità sanabili con l'uso di cuffie e/o dpi antirumore in dotazione al singolo operatore.

Taglio di pavimenti

Il taglio con sega da pavimento a disco diamantato (taglia-pavimenti) opererà con avanzamento manuale o automatico tagliando pavimentazioni, asfalto e cemento armato a varie profondità.

L'uso di tale tecnica sarà richiesto e autorizzato dalla Direzione lavori in particolare per le seguenti casistiche:

- su strade, piazzali e simili
- su solai e pavimentazioni industriali
- su manti stradali per la creazione di scavi per la posa di fognature, condotte impiantistiche, cavidotti, ecc.
- realizzazione di giunti di contrazione e strutturali

Dovrà essere possibile una larghezza di taglio variabile da un minimo di 4 a 10 mm, mentre la profondità fino ad un massimo di 100 cm, con dischi diamantati preferibilmente raffreddati ad acqua. Se specificamente richiesto dalla Direzione lavori, ovvero dall'intervento da realizzare, potrà essere richiesto di montare più di un disco sullo stesso asse o su assi separati per eseguire tagli multipli (grooving) con la macchina operatrice ed auto comandare la macchina con guide elettroniche.

L'operatore assegnato all'uso dell'attrezzatura o macchina da taglio dovrà essere specializzato ed operare con buona precisione anche su superfici eventualmente irregolari o con tagli angolari. Le condizioni di sicurezza saranno conformi alla norma UNI EN 13862 mentre quelle di rumorosità dovranno essere sanabili con l'uso di cuffie e/o dpi antirumore in dotazione al singolo operatore.

Taglio con carotatrici

La realizzazione di fori passanti (carotaggio), leggermente sovrapposti fra loro, lungo una linea, determinerà un taglio che separerà nettamente la struttura interessata dalla parte restante.

L'uso di tale tecnica sarà autorizzato dalla Direzione lavori in particolare per le seguenti casistiche:

- su strutture in cemento anche molto armato
- in ambienti di ridotte dimensioni dove si escludono percussioni ed eccessivo rumore
- quando si dispone di poca energia elettrica
- dove il manufatto è accessibile solo da una parte
- se indisponibili macchine da taglio più veloci
- apertura di vani per porte, finestre, scale, passaggi di tubazioni per impianti, ecc.
- demolizioni di caveau, distacchi di porte blindate, incassi per pulsantiere, solai sospesi, inghisaggi
- fori per inserire spacca roccia meccanici.

Le operazioni dovranno garantire assenza di vibrazioni dannose e di polvere, operatività anche in posizioni difficili ed in ambienti angusti, perforazioni anche su strutture di forte spessore e buona precisione.

Taglio con troncatrici manuali

La troncatrice manuale (o flex) permetterà di tagliare con discreta precisione o creare incassi in strutture diverse fino a 400 mm di profondità su materiali di vario genere, muratura o calcestruzzo compresi ed a seconda dell'attrezzatura utilizzata.

L'uso di tale tecnica sarà autorizzata dalla Direzione lavori in particolare per le seguenti casistiche:

- taglio di manufatti edili e non
- tracce per impianti, incassi, giunti ed interventi puntuali
- pretagli da approfondire con seghe a catena
- tagli di dimensione contenuta.

A seconda dell'esigenza strutturale individuata, potranno essere prescritte attrezzature dalla dimensione e peso idonei al tipo di intervento:

- macchine costituite da motore elettrico
- macchine con motore a scoppio, ad aria compressa ed idraulico.

Tutti i tipi di macchine utensili autorizzate dovranno garantire i requisiti di sicurezza previsti dalla norma UNI EN ISO 19432 oltre che l'assenza di vibrazioni dannose, massima maneggevolezza e discreta precisione.

Frantumazione

La frantumazione è una tecnica di demolizione in grado di riportare in frantumi strutture edili di vario spessore e materiale. Se meccanizzata, si sfrutta l'ausilio di macchine operatrici dotate di personale conducente a bordo o a distanza con radiocomando. Qualora operante con l'uso di reagenti chimici, si sfrutteranno composti espandenti o deflagranti capaci di raggiungere il medesimo risultato demolitivo.

Demolizione con pinze e cesoie idrauliche

Le pinze e cesoie idrauliche utilizzate per demolire parti di fabbricati sono in genere costituite da mascelle con denti di acciaio durissimo, azionate idraulicamente che mordono e riducono in frammenti parti di edifici.

Tali attrezzature sono costituite di solito da due ganasce metalliche molto robuste, opponibili, azionate da pistoni idraulici attivati dalla centralina oleodinamica del mezzo sul quale sono montate (micropala, mini-escavatore, terna, ecc.), o da una apposita centralina separata nelle manuali.

La tecnica è prescritta laddove conviene ridurre in frammenti cariolabili le strutture da demolire ovvero dove l'allontanamento di grossi blocchi è difficoltoso e/o per facilitare la demolizione selettiva ed il recupero ed il riciclo di materiali.

A seconda del tipo di attrezzatura (pinze idrauliche montate su macchine o pinze idrauliche manuali) si potranno operare i seguenti interventi:

- demolizioni totali di fabbricati, stabilimenti, gradinate di stadi, cinema, teatri, silos, caveau, ciminiera etc.
- travi, pilastri, scale, solai e strutture in interni.

Con le cesoie idrauliche si provvederà alla demolizione di prefabbricati metallici, ferro del cemento armato, capriate di stabilimenti, carpenteria metallica anche molto pesante, lamiere e strutture metalliche in genere.

Con tali tecniche di demolizione, si presterà particolare attenzione alle seguenti esigenze operative:

- assenza di percussioni, vibrazioni e rumore
- operatività a grandi altezze con bracci di escavatori o gru
- possibilità di operare a distanza su edifici anche pericolanti
- possibilità di operare con pinze manuali in interni di dimensioni anche abbastanza ridotte

Potrà essere prescritto il taglio o frantumazione di elementi previa l'apertura di un varco nella struttura da demolire per iniziare una micro-demolizione con una pinza manuale (ad esempio per realizzare un'apertura su una parete o su un solaio).

Ogni operazione dovrà avvenire in condizioni di rumorosità sanabili con l'uso di cuffie e/o dpi antirumore in dotazione al singolo operatore.

Demolizione con malta espansiva

La malta espansiva per demolizioni e taglio di rocce e cementi (spacca rocce chimico) agisce in funzione del proprio rigonfiamento, esercitando sulle pareti del foro che la contiene una forza media unitaria superiore alle 5.000 t/m², creando spaccature.

La malta espansiva è una polvere che deve essere miscelata, prima dell'uso, con acqua pulita in ragione del 30% in peso fino a raggiungere la consistenza di una pasta cremosa, fluida e senza grumi da versare in fori precedentemente preparati, entro 5/10 minuti. I fori orizzontali dovranno essere eseguiti in pendenza, allo scopo di facilitarne l'immissione. In caso di fuoriuscita, i fori non dovranno essere tappati, e solo in caso di pioggia dovranno essere coperti con materiale impermeabile.

Tale sistema servirà a rompere, tagliare, demolire rocce, calcestruzzi e cementi armati, laddove per ragioni di sicurezza non si potranno usare esplosivi.

L'uso di tale tecnica sarà richiesto e autorizzato dalla Direzione lavori in particolare per le seguenti casistiche:

- demolizioni limitate di rocce o strutture cementizie dove le opere adiacenti non devono essere danneggiate da vibrazioni generate dalle esplosioni;
- quando si vuole ridurre in frammenti dei blocchi situati in locali con uscite difficili;
- demolizione di basi di gru, macchinari, plinti e simili;
- per ridurre preventivamente grossi blocchi in pezzature più piccole da affrontare con altri mezzi di demolizione a percussione.

L'uso di malte espansive dovrà garantire una frantumazione carriolabile di grosse strutture, un limitato impiego di mezzi, energia e personale, silenziosità in fase di espansione chimica, assenza di proiezione di materiale durante lo spacco ed eventuale applicazione del lavoro di demolizione anche sott'acqua.

I fori dove colare la malta espansiva dovranno avere una altezza superiore a 10/15 volte il proprio diametro. Generalmente i fori di grosso diametro e minore distanza tra loro accelerano i tempi di rottura. Si avrà cura di utilizzare attrezzature idonee alla perforazione con martelli a roto-percussione o carotatrici e corone diamantate.

Demolizione con cartucce deflagranti

La demolizione con cartucce deflagranti è una tecnica di demolizione controllata che si avvale di cartucce cariche di esplosivi detti "pirotecnici", più lenti e progressivi nella loro azione a differenza della detonazione di esplosivi. Le cartucce verranno inserite in fori da mina leggermente più grandi, realizzati sulla struttura da demolire e intasate con sabbia pressata (borraggio).

Il dosaggio dell'effetto esplosivo dovrà consentire di poter utilizzare anche una sola cartuccia per demolire la struttura o blocco di roccia oggetto di intervento. Potrà comunque essere richiesto l'uso congiunto di più cariche per aumentare l'effetto demolitivo ed eventualmente anche sott'acqua.

Le cariche deflagranti differiranno dagli esplosivi convenzionali per la velocità di reazione chimica: subsonica nelle prime, supersonica nelle seconde.

L'onda urto e i picchi di pressione saranno meno rapidi, più progressivi e controllabili nella deflagrazione, che affida allo sviluppo di gas l'effetto dirompente.

Tra le attrezzature necessarie alle varie operazioni di demolizione saranno indispensabili:

- un perforatore a rotopercussione
- un rotolo di cavo elettrico
- un sistema d'innesco omologato
- un ohmetro per misurare resistenze

La demolizione per deflagrazione dovrà consentire la scelta delle dimensioni del pezzame nel quale ridurre il demolito, una ridotta proiezione dei detriti (di solito limitata agli 8 metri circa), una contenuta produzione di polveri e modesti tempi di attesa dopo ogni brillamento.

L'uso di tale tecnica sarà autorizzato dalla Direzione lavori in particolare per le seguenti casistiche:

- demolizione di rocce per tutti gli scavi piccoli e grandi per fondazioni ed impianti,
- frantumazione e spacco di piccoli e grandi massi,
- demolizione di strutture in cemento armato, sulle quali è possibile semplificare l'ultima operazione di separazione dei frantumi dai tondini.

L'applicazione della tecnica di deflagrazione sarà autorizzata solo con l'avvalimento di personale qualificato e adeguatamente formato.

Demolizione con divaricazione idraulica

I divaricatori per demolizioni controllate a cilindri idraulici (o martinetti divaricatori) sono una tecnologia utile per la demolizione di roccia o strutture in cemento armato. La divaricazione idraulica, infatti, è una tecnica che prevede l'inserimento di cilindri idraulici in fori appositamente ricavati nel cemento armato o nella roccia.

La forza di divaricazione dei cilindri permetterà la creazione di linee di frattura e la demolizione della struttura in cemento armato o della roccia, senza produzione di vibrazioni o di rumori. Applicata anche in roccia, sarà in grado di imprimere forze di spinta fino a 2.000 t.

I martinetti idraulici inseriti nei fori precedentemente calcolati e realizzati devono riuscire, divaricandosi, a fratturare il materiale strappando anche gli eventuali ferri di armatura, ottenendo così dei blocchi facilmente trasportabili.

Complementare agli altri sistemi di demolizione controllata o sostitutiva dei metodi tradizionali, la frantumazione con pinza o con martinetti divaricatori sarà principalmente applicata laddove, per difficoltà logistiche o ambientali, sia inadatto intervenire in altro modo. Gli equipaggiamenti, leggeri e poco ingombranti, possono essere impiegati anche in ambienti ristretti, non raggiungibili o non praticabili dai mezzi pesanti, voluminosi, rumorosi o inquinanti. La demolizione con divaricatori sarà particolarmente indicata quando l'intervento di demolizione controllata deve essere effettuato in assenza di acqua.

L'applicazione di tale tecnica potrà essere richiesta e autorizzata dalla Direzione lavori in particolare per:

- demolizione di plinti e basamenti
- demolizione di massi e rocce

- demolizione di pavimenti e fondazioni in cemento armato
- divaricazione di roccia o strutture in cemento armato

Idroscarifica o demolizione ad acqua

L'idroscarifica o idrodemolizione è un sistema molto versatile costituito da un getto di acqua ad altissima pressione che viene diretto sul manufatto da demolire provocandone la disgregazione.

A seconda degli ugelli e della portata di acqua si potranno ottenere la sola scarificazione del cemento armato per mettere a nudo i ferri di armatura, come pure la distruzione completa del manufatto. Impiegando speciali pompe ad altissima pressione dovrà essere possibile dirigere i getti con particolari lance, azionate manualmente o sostenute da bracci meccanici, per scarificare, decontaminare, o irruvidire il cemento ma anche tagliare e demolire.

L'uso di tale tecnica sarà richiesto ed autorizzato dalla Direzione lavori in particolare per le seguenti casistiche:

- per l'asportazione (scarifica) del calcestruzzo anche per notevoli spessori
- per bocciardature e irruvidimenti veloci di ampie superfici anche verticali
- per la decontaminazione profonda di vasche, silos, centrali nucleari
- in lavori di idrosabbatura ed idroerosione
- rettifica della sezione di gallerie, diaframmi, ecc.
- distacco di intonaci tenaci, residui da incendi, gomma da piste aeroportuali ecc.

Le operazioni dovranno garantire la messa a nudo del ferro di armatura senza intaccarlo, rapidità di esecuzione e azione di intensità graduabile e non produrre eccessive sollecitazioni alle strutture in sito.

La demolizione per effetto termico

La demolizione con lancia termica è utilizzabile in cantiere o all'aperto ma anche in ambiente subacqueo. Da un cannello di diametro variabile fuoriesce una miscela di ossigeno additivato con metalli dolci che, ossidandosi, sviluppa enormi quantità di calore che consente di fondere sia il metallo che il calcestruzzo.

La lancia termica sfrutta tre azioni combinate: l'azione chimica, termica e cinetica. Il cannello a gas per l'applicazione è molto simile a quello usato per la saldatura: brucia una miscela di ossigeno e acetilene, che raggiunge elevate temperature fondendo i metalli.

Nella demolizione edilizia potrà essere richiesto dalla Direzione lavori e impiegato per il taglio di ferri di armatura di grosso diametro e/o carpenterie metalliche.

Demolizione con plasma ad arco elettrico

La demolizione con plasma ad arco elettrico è utilizzabile solo per materiali conduttori e quindi, in edilizia, per il taglio dei ferri di armatura e per il taglio delle strutture metalliche. Dotato di buona precisione, sfrutta l'effetto termico prodotto dall'arco elettrico creato come di seguito: un gas viene soffiato ad alta velocità da un ugello, contemporaneamente attraverso questo gas si instaura un arco elettrico tra un elettrodo e la superficie da tagliare, che trasforma il gas in plasma. Il plasma trasferisce calore al materiale metallico fino a portarlo alla temperatura di fusione. L'energia cinetica del gas espelle il metallo fuso dalla zona di taglio permettendo così il procedere dell'operazione di taglio.

Demolizione con laser

Il laser sfrutta un fascio di luce particolarmente concentrato che produce un effetto termico in grado di fondere qualsiasi materiale.

Risultando estremamente preciso e versatile, specie per le potenze necessarie alla demolizione edilizia dove il suo uso è limitato a qualche raro e complesso intervento di restauro ove è determinante l'assenza di effetti meccanici sul manufatto.

L'applicazione delle tecniche illustrate sopra sarà autorizzata solo con l'avvalimento di personale qualificato e adeguatamente formato.

Prescrizioni di sicurezza

Al Titolo IV, Sezione VIII del Testo Unico della Sicurezza (d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.) si prescrive che prima dell'inizio dei lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e

di stabilità delle varie strutture da demolire. In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli intempestivi.

La demolizione dei muri effettuata con attrezzature manuali deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione. È vietato lavorare e fare lavorare gli operai sui muri in demolizione di altezza superiore a due metri.

Il materiale di demolizione non deve essere gettato dall'alto, ma deve essere trasportato oppure convogliato in appositi canali, il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati. L'imboccatura superiore del canale deve essere realizzata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone.

Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei. Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti. L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

Piano di lavoro per le demolizioni

Ai sensi del Testo Unico della Sicurezza (art. 151 d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.) i lavori di demolizione dovranno procedere con cautela e con ordine, essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventualmente adiacenti. La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS (Piano Operativo della Sicurezza a cura dell'Impresa), tenendo conto di quanto indicato nel PSC (Piano di Sicurezza e Coordinamento a cura del Coordinatore), ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

Il Piano o programma di lavoro per le demolizioni sarà definito dall'Impresa ed approvato dalla Direzione lavori prima dell'avvio del cantiere.

La violazione di tali disposizioni da parte del datore di lavoro o del dirigente dell'impresa esecutrice, oltre a comportare l'arresto sino a due mesi o un'ammenda come stabilito dalla legge, costituisce motivo di sospensione dei lavori e risoluzione del contratto in danno all'appaltatore.

ART. 19.7 - OPERE DI SOSTEGNO DEI TERRENI

Generalità

Le opere di sostegno delle terre sono opere in grado di garantire stabilità ad un fronte di terreno potenzialmente instabile.

Alcune tra le principali tipologie di opere di sostegno sono le seguenti:

- muri a gravità (in calcestruzzo, muratura, pietrame, gabbionate, ecc.)
- muri a mensola, a contrafforti e/o speroni (in calcestruzzo armato)
- terra rinforzata (o armata)
- paratie (palancole e diaframmi)

I più comuni tipi di muri di sostegno possono essere suddivisi dal punto di vista costruttivo in:

- muri di pietrame a secco eventualmente sistemato a gabbioni;
- muri di muratura ordinaria o di conglomerato cementizio;
- muri di conglomerato cementizio armato, formati generalmente da una soletta di fondazione e da una parete con o senza contrafforti;
- speciali muri in terra costituiti da associazione di materiale granulare e armature metalliche ad alta aderenza e da un paramento articolato di pannelli prefabbricati in calcestruzzo.

Requisiti di stabilità

Il muro di sostegno dovrà offrire un'efficace risposta alla spinta delle terre, a quella dovuta all'acqua e ad eventuali spinte indotte da sovraccarichi superiori nonché rispondere a tutti i requisiti statici richiesti dalla normativa vigente ed in particolare alle seguenti verifiche:

- VERIFICA ALLO SCORRIMENTO SUL PIANO DI POSA

Per la sicurezza lungo il piano di posa del muro, il rapporto fra la somma delle forze resistenti, calcolate con i

coefficienti della Tabella 6.5.I del DM 17/01/2018, con riferimento all'approccio geotecnico di tipo 2 (A1+M1+R3), nella direzione dello slittamento e la somma delle componenti nella stessa direzione delle azioni sul muro deve risultare non inferiore a 1,0.

- VERIFICA AL RIBALTAMENTO DEL MURO

Lo stato limite di ribaltamento non prevede la mobilitazione della resistenza del terreno antistante il muro. Per la verifica di sicurezza si assume come punto di rotazione l'estremo alla base della fondazione più a monte. Il rapporto tra il momento delle forze stabilizzanti e quello delle forze ribaltanti, calcolate con i coefficienti della Tabella 6.5.I del DM 17/01/2018, con riferimento all'approccio geotecnico di tipo 2 (A1+M1+R3), non deve risultare minore di 1,0.

- VERIFICA AL CARICO LIMITE DELL'INSIEME FONDAZIONE-TERRENO

Questa verifica deve essere eseguita secondo quanto prescritto nel §6.5.3.1.1 del DM 17/01/2018, con riferimento all'approccio geotecnico di tipo 2 (A1+M1+R3), tenendo conto dell'inclinazione ed eccentricità della risultante delle forze trasmesse dal muro al terreno di fondazione. Il coefficiente di sicurezza non dovrà risultare minore di 1.

- VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE

La verifica di stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno deve essere effettuata secondo l'Approccio 1 - Combinazione 2 (A2+M2+R2), tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici e nella Tabella 6.8.I del DM 17/01/2018 per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e fronti di scavo. Il coefficiente di sicurezza non dovrà risultare inferiore ad 1,0.

I materiali costituenti i manufatti dovranno essere posti in opera a strati e costipati per ottenere caratteristiche fisico-meccaniche in accordo con i requisiti progettuali. Al riguardo devono essere indicate in progetto le prescrizioni relative alla posa in opera precisando i controlli da eseguire durante la costruzione ed i limiti di accettabilità dei materiali.

L'opera di sostegno dovrà essere realizzata secondo tutte le prescrizioni dimensionali e strutturali indicate in progetto, secondo le seguenti tipologie:

Muro di sostegno a gravità

I muri di sostegno a gravità resistono alla spinta esercitata dal terreno esclusivamente in virtù del proprio peso. Essi saranno realizzati con i seguenti materiali indicati in progetto ovvero secondo prescrizione della Direzione Lavori:

- calcestruzzo
- muratura di mattoni
- muratura di pietrame

Affinchè ogni sezione orizzontale del muro sia interamente compressa è necessario che ad ogni quota, la risultante del peso e della spinta del terreno sia interna al nocciolo d'inerzia. Si tratterà pertanto di una struttura tozza, la cui altezza massima supererà raramente i 3,5 metri: per altezze maggiori di solito non sono economicamente convenienti.

Muro a gabbioni

Un muro a gabbioni è formato da gabbie metalliche costituite da una maglia quadrata o esagonale di acciaio, con diametro variabile riempite da grosse pietre.

I gabbioni sono elementi scatolari realizzati in rete metallica doppia torsione con maglia esagonale con caratteristiche meccaniche almeno pari a quanto previsto dalla UNI-EN 10223-3, certificati CE e in conformità alle "Linee guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" emesse dal Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. – Servizio Tecnico Centrale.

Durante la costruzione ogni gabbia è assicurata a quella adiacente mediante ulteriore filo di acciaio, mentre la faccia esterna di solito è rastremata sfalsando i gabbioni ad ogni strato successivo.

La loro permeabilità e flessibilità rende consigliabile l'utilizzo di tale tipologia di muri per quei terreni suscettibili di saturazione senza dover prevedere sistemi di drenaggio specifici o dove la capacità portante del terreno è scadente appunto per la loro elevata capacità di adattarsi alle deformazioni.

L'opera di sostegno sarà realizzata mediante impiego di gabbioni in rete metallica a doppia torsione di maglia esagonale tipo 8x10 (conforme alle UNI EN 10223-3) tessuta con filo di diametro minimo 2,7 mm (conforme alle UNI EN 10218) protetto con lega Zn-Al5%-MM (conforme alle UNI EN 10244-2 Classe A tab. 2 minimo 255 gr/m²); nel caso di ambienti aggressivi il filo di diametro 2,7 mm sarà ricoperto di rivestimento plastico (conforme alle UNI EN 10245-2 e/o 3) di spessore nominale di 0,4, confezionato a parallelepipedo di varie dimensioni. Gli scatolari metallici verranno assemblati e collegati tra loro utilizzando per le cuciture ed i tiranti un filo metallico delle stesse caratteristiche di quello utilizzato per la fabbricazione della rete, con diametro di

2,2 mm.

Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di cucitura, questi dovranno essere in acciaio rivestito con lega zinco-alluminio 5%-MM, con diametro 3 mm e carico di rottura minimo pari a 170 kg/mm².

Gli scatolari, una volta assemblati devono essere riempiti in loco con pietrame grossolano o ciottoli non friabili di pezzatura (generalmente Ø 100 - 200 mm) non inferiore ad 1,5 volte la dimensione minima della maglia conformemente alle indicazioni di progetto e/o della Direzione Lavori.

Il filo utilizzato nella produzione dei gabbioni (a basso tenore di carbonio) può essere rivestito, con Galfan (lega eutettica di Zinco-Alluminio – 5%) secondo UNI EN 15646 in relazione alle caratteristiche di durata dell'opera e del grado di aggressività ambientale.

Muro di sostegno a mensola

I muri di sostegno a mensola e a contrafforti e speroni sfruttano, contrariamente ai muri a gravità, anche il peso del terreno che grava sulle parti strutturali (es. la fondazione) per la stabilità al ribaltamento ed alla traslazione orizzontale. Le diverse parti della struttura (fondazione e pareti) tuttavia sono armate in modo da resistere anche a flessione e taglio

I muri a contrafforti e speroni, essendo strutture scatolari, composte da lastre incastrate su tre lati, consentono un migliore sfruttamento dei materiali e sono quindi preferiti per i muri di grande altezza.

Drenaggio

I muri di sostegno, dopo la loro realizzazione, necessitano di un riempimento del terrapieno di monte, la cui quantità dipende dalla forma della scarpata e dalle dimensioni geometriche del muro. Lo spessore del rinterro dipende dalla tipologia del muro: spessori maggiori sono richiesti per muri a mensola, mentre per muri a gravità

lo spessore del rinterro è di solito minore.

L'eventuale presenza di acqua a monte del muro contribuisce ad aumentare la pressione laterale sul muro stesso: sarà quindi necessario predisporre, specialmente in tali casi, un idoneo sistema di drenaggio.

La scelta del tipo di drenaggio più idoneo è da porsi in relazione con il tipo di terreno da contenere, le precipitazioni atmosferiche, la presenza di falda idrica e la possibilità che si formi ghiaccio. La mancanza di un efficiente sistema di drenaggio è concausa di crolli dei muri di sostegno, quindi è auspicabile rendere impermeabile, per quanto possibile, il piano superiore del terrapieno per evitare infiltrazioni di acque meteoriche; predisporre un drenaggio inclinato per ridurre al minimo la sovrappressione idrostatica; utilizzare materiale permeabile per la parte di rinterro a contatto con il muro.

Considerato che dietro il muro l'accumulo di acqua incrementa notevolmente il peso specifico del terreno (e quindi, la pressione laterale agente sul muro), risulta necessario porre particolare attenzione alla scelta del tipo di materiale impiegato ed alle modalità esecutive del terrapieno posizionato a monte del muro. Pertanto, è opportuno realizzare un sistema di drenaggio, capace di abbattere, o quanto meno ridurre al minimo, il valore della spinta dovuta alla pressione nel terreno, con dei fori di drenaggio lungo il muro e con l'utilizzo di terreni di riempimento dotati di elevata permeabilità, costituiti da materiale lapideo, con un'opportuna scelta della pezzatura.

Per ridurre l'intensità della spinta, ed in particolare della sua componente orizzontale, è opportuno utilizzare terreni di riempimento sabbiosi e ghiaiosi, caratterizzati da un alto valore dell'angolo di resistenza al taglio. Per limitare l'influenza sulla spinta del terreno naturale in sito dietro il muro ed il suo riempimento, il pendio che si realizza con lo sbancamento deve avere una pendenza debole o addolcita.

I sistemi di drenaggio più utilizzati sono:

- fori di drenaggio, di 10÷15 cm di diametro e interasse 2÷4 m, muniti di rete reps o di filtro, disposti a quinconce

su tutta l'altezza del muro, con maggiore densità nella parte inferiore;

- materiali drenanti messi in opera dietro il muro, sia verticalmente a contatto diretto con la parete, sia come tappeti drenanti messi in opera sul pendio di terreno naturale prima del riempimento, in modo da abbattere la superficie di falda.

Le acque di drenaggio che attraversano il muro, laddove è progettualmente compatibile, possono essere convogliate in una canaletta al piede.

Il sistema drenante può essere ulteriormente migliorato con l'inerbimento del pendio in modo da ridurre l'acqua di infiltrazione e con la messa in opera di opportune specie vegetali a radici profonde che, per suzione, riducono il contenuto in acqua del terreno.

Il progetto o la Direzione Lavori dovrà chiaramente indicare la scelta dei materiali (naturali od artificiali) tenendo conto dei requisiti richiesti per la funzionalità e le caratteristiche del terreno con il quale il dreno è a contatto.

Per i rilevati ed i rinterri a tergo di opere di sostegno sono da preferire le terre a grana media o grossa. Terre a grana fine possono essere impiegate per opere di modesta importanza e quando non sia possibile reperire materiali migliori. Si possono adoperare anche materiali ottenuti dalla frantumazione di rocce. Sono da escludere materiali con forti percentuali di sostanze organiche di qualsiasi tipo e materiali fortemente rigonfiati. Il sistema di drenaggio migliore è quello che prevede di predisporre opportuni dreni orizzontali o sub-orizzontali, i quali riducono notevolmente la spinta dell'acqua. I dreni verticali, posizionati a tergo del muro, sono invece più semplici da realizzare e si limitano invece a ridurre sensibilmente il valore della spinta dell'acqua. Un buon drenaggio sarà costituito da materiali permeabili di opportuna granulometria e da un sistema di tubazioni. Affinchè i dreni funzionino correttamente, non devono essere contaminati da altro materiale impermeabile, o a bassa permeabilità, e devono stare a contatto con l'aria attraverso i tubi, aventi sezione e pendenza sufficienti a favorire lo smaltimento dell'acqua e di eventuali sedimenti.

Qualunque sia il sistema di drenaggio utilizzato, va comunque tenuto in considerazione il problema della collocazione di opportuno materiale filtrante, tipo geotessile, sopra i fori sul lato del terrapieno a monte, in maniera da evitare la fuoriuscita di materiale fine, che comporta l'ostruzione degli stessi fori, non permettendo più la fuoriuscita dell'acqua a tergo del muro.

Il costipamento del rinterro, quando previsto, deve essere eseguito secondo quanto prescritto in progetto ovvero dalla Direzione Lavori.

La posa in opera senza costipamento è consentita per manufatti di pietrame. Le modalità della posa in opera e del costipamento devono essere considerate in progetto, sia nella definizione della sezione tipo dell'opera, sia nella valutazione delle proprietà fisico-meccaniche dei materiali.

ART. 19.8 - TERRA RINFORZATA

Tra le soluzioni di ingegneria naturalistica più utilizzate, la terra rinforzata (o armata) realizzata secondo la norma UNI EN 14475, costituisce una valida alternativa ai muri in calcestruzzo per applicazioni come: rilevati stradali, barriere antirumore, valli paramassi, muri di sottoscarpa, opere di mascheramento e realizzazione di terrapieni, ecc.

La terra armata è costituita dal terreno di riempimento e dai rinforzi (o armature), geotessili o geogriglie che forniscono l'adequata resistenza al terreno.

Si farà un maggiore ricorso a questa tecnologia, qualora sia richiesto un minor impatto ambientale, in quanto sarà possibile un rinverdimento della struttura. Le terre rinforzate, inoltre, sono da preferire per il comportamento elastico che le contraddistingue in caso di sollecitazioni naturali del terreno. Di seguito le tipologie:

- a) con geogriglie
- b) con griglia e armatura metallica
- c) con rete metallica a doppia torsione

Formazione di opere sostegno in terra rinforzata abbinando materiali di rinforzo di varia natura con paramenti sul fronte esterno realizzati in modo da consentire la crescita delle piante. Ciò si ottiene secondo le seguenti prescrizioni generali:

- pendenza massima del fronte esterno di 70° per consentire alle piante di ricevere almeno in parte l'apporto delle acque meteoriche;
- presenza di uno strato di terreno vegetale verso l'esterno a contatto con il paramento – rivestimento verso l'esterno con una stuoia sintetica o biodegradabile che trattienga il suolo consentendo la radicazione delle piante erbacee;
- idrosemina con miscele adatte alle condizioni di intervento con quantità minima di seme di 40 g/m², collanti, ammendanti, concimanti e fibre organiche in quantità tali da garantire la crescita e l'autonomia del cotico erboso;
- messa a dimora di specie arbustive pioniere locali per talee (10pz. x m lineare per ogni strato) o piante radicate in quantità minima di 1 ogni m², che svolgono nel tempo le seguenti funzioni: consolidamento mediante radicazione dello strato esterno della terra rinforzata; copertura verde della scarpata con effetto combinato di prato-pascolo arbustato che più si avvicina agli stadi vegetazionali delle scarpate naturali in condizioni analoghe; raccolta e invito delle acque meteoriche, sopperendo in tal modo all'eccessivo drenaggio dell'inerte e all'eccessiva verticalità.
- realizzazione di sistemi di drenaggio che non impediscano però la crescita delle radici.

L'impiego delle specie arbustive sulle terre rinforzate va considerato quindi una condizione importante per dare completezza naturalistica a questo tipo di interventi. Per le terre rinforzate a paramento vegetato valgono, e devono essere parte integrante della progettazione, i principi statici e costruttivi delle terre rinforzate con particolare riferimento a: verifica di stabilità interna e composta in assenza di pressioni interstiziali, verifica di stabilità esterna (schiacciamento del terreno di fondazione, ribaltamento, scivolamento lungo il piano di base) e quella globale dell'insieme struttura terreno; dimensionamento opportuno dei materiali di rinforzo in funzione della tensione e deformazione ammissibile e di esercizio della struttura in relazione all'altezza e profondità della terra rinforzata, spessore degli strati, pendenza, caratteristiche del rilevato; selezione degli inerti in base alle loro caratteristiche geomeccaniche e di drenaggio; compattazione degli stessi a strati di spessore massimo 0,35 m mediante bagnatura e rullatura con rullo vibrante con raggiungimento del fattore di compattazione almeno pari al 95 % dello standard Proctor.

a) con geogriglie: per il rinforzo delle terre vengono utilizzati geogriglie costituite da polimeri di varia natura (poliestere, polivinilalcol, poliamide, polietilene e polipropilene) e aventi struttura piana con una distribuzione regolare delle dimensioni della maglia. Nella specifica del materiale di rinforzo da impiegare, oltre alle caratteristiche fisiche quali resistenza a trazione (da definire mediante calcolo e comunque non inferiore a 25 kN/m) e deformazione massima a rottura non superiore al 13% (UNI EN ISO 10319) compatibile con le deformazioni della struttura rinforzata, dovrà essere indicato il valore di tensione ammissibile del materiale (basato su un fattore di riduzione f_m (fattore di sicurezza complessivo di una geogriglia per il rinforzo dei terreni) sul materiale di rinforzo non superiore a 2) che tenga in considerazione la natura del polimero, la qualità delle fibre impiegate, il comportamento al creep del materiale, il danneggiamento meccanico, chimico ed ai raggi UV e la durata di esercizio dell'opera: tali caratteristiche dovranno essere identificate in accordo con gli Standard di qualità conformi alle norme vigenti. Le geogriglie dovranno avere il marchio CE in conformità alle norme, rilasciato da un organismo accreditato. Le geogriglie dovranno inoltre essere certificate dall'ITC (Istituto per le Tecnologie della Costruzione), dal BBA (British Board Agreement) o altro equivalente istituto accreditato per garantire una durata di esercizio di almeno 120 anni. La geogriglia, oltre a fungere da rinforzo orizzontale, viene risvoltata attorno alla facciata chiudendo frontalmente il materiale di riempimento. Il contenimento durante la rullatura è garantito da casseri mobili o da cassieri in rete elettrosaldata fissi, il cui posizionamento a scalare verso l'alto determinerà la pendenza finale del fronte. L'impiego delle geogriglie, aventi maglia aperta, è migliorativo in funzione della crescita delle piante e del cotico erboso. Per problemi di trattenimento dello strato di terreno vegetale fronte esterno vengono abbinati alla geogriglia, geostuoie tridimensionali d'obbligo su terre rinforzate spondali, biostuoie in fibra vegetale o geosintetici a maglia aperta.

b) con griglia e armatura metallica: le armature vengono realizzate con lamine metalliche di lunghezza variabile, a aderenza migliorata mediante rilievi trasversali in numero non inferiore a 24/m su entrambe le facce, in acciaio zincato a caldo di sezione minima di 5x45 mm vincolate a griglie frontali in rete metallica elettrosaldata inclinata di circa 63°, che funge da cassero, in acciaio zincato a caldo con maglia minima di 10x10 cm di diametri differenziati da 6 mm a 14 mm, rivestite all'interno da una biostuoia e/o da una geostuoia tridimensionale in materiale sintetico con elevate caratteristiche di resistenza agli agenti chimici e atmosferici.

c) con rete metallica a doppia torsione: il paramento esterno (max 70°) e l'armatura orizzontale sono realizzati con elementi in rete metallica a doppia torsione conforme alle Linee guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con maglia esagonale minima 8x10 (conforme alle UNI EN 10223-3), tessuta con trafilato di ferro di diametro minimo 2,2 mm (conforme alle UNI EN 10218) protetto con lega Zn-Al5%-MM (conforme alle UNI EN 10244-2 Classe A tab. 2) e successivo rivestimento plastico (conforme alle UNI EN 10245-2 e/o 3) di spessore nominale 0,4 mm e diametro complessivo del filo 3,2 mm, avente resistenza nominale non inferiore a 35 kN/m; gli elementi sono di lunghezza variabile e costituiscono senza soluzione di continuità anche il paramento esterno verticale, a gradoni o inclinato, che è rinforzato da barrette metalliche inserite nella rete e da un ulteriore pannello in rete metallica a doppia torsione abbinato a un geosintetico o a una biostuoia-biofiltro che garantisca il trattenimento del materiale terroso e la crescita del cotico erboso e delle piante.

Non sono necessarie manutenzioni specifiche ad esclusione della sostituzione delle piantine non attecchite e della ripetizione delle operazioni di idrosemina in caso di fallanza. L'opera può essere messa in crisi da svuotamenti accidentali dei vari strati di terreno compreso tra i fogli di rete, per cedimento delle biostuoie o per incendio del paramento.

ART. 19.9 - OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

Generalità

Le costruzioni in muratura devono essere realizzate nel rispetto di quanto contenuto nel D.M. 17 gennaio 2018 e relativa normativa tecnica vigente.

Malte per murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli "Norme Generali - Accettazione Qualità ed impiego dei Materiali" e "Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati Cementizi".

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione f_m .

La classe di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza f_m espressa in N/mm^2 secondo la successiva Tab. 11.10.II del D.M. 17 gennaio 2018. Per l'impiego in muratura portante non sono ammesse malte con resistenza $f_m < 2,5 N/mm^2$.

Per garantire la durabilità è necessario che i componenti la miscela rispondano ai requisiti contenuti nelle norme UNI EN 1008 (acqua di impasto), nelle norme europee armonizzate UNI EN 13139 (aggregati per malta) e UNI EN 13055 (aggregati leggeri).

Le malte possono essere prodotte in fabbrica oppure prodotte in cantiere mediante la miscelazione di sabbia, acqua ed altri componenti leganti.

Le malte per muratura prodotte in fabbrica devono essere specificate o come malte a prestazione garantita oppure come malte a composizione prescritta.

La composizione delle malte per muratura prodotte in cantiere deve essere definita dalle specifiche del progetto.

Malte a prestazione garantita

La malta a prestazione garantita deve essere specificata per mezzo della classe di resistenza a compressione con riferimento alla classificazione riportata nella seguente tabella:

Tab. 11.10.II

Classe	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d
Resistenza a compressione N/mm^2	2,5	5	10	15	20	d
d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm^2 dichiarata dal fabbricante						

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella UNI EN 1015-11.

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998- 2 e, secondo quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e recare la Marcatura CE, secondo il sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione indicato nella Tabella 11.10.III del medesimo D.M.

Tabella 11.10.III

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali	2 +

Per le malte a composizione prescritta le proporzioni di composizione in volume o in massa di tutti i costituenti devono essere dichiarate dal fabbricante.

La resistenza meccanica dovrà essere verificata mediante prove sperimentali svolte in accordo con le UNI EN 1015-11.

Le malte a composizione prescritta devono inoltre rispettare le indicazioni riportate nella norma europea armonizzata UNI EN 998-2 secondo il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione indicato

nella tabella 11.10.IV. del D.M. 17 gennaio 2018.

Tabella 11.10.IV

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali e non	4

Per le composizioni in volume descritte nella tabella 11.10.V è possibile associare la classe di resistenza specificata

Tabella 11.10.V - Corrispondenza tra classi di resistenza e composizione in volume delle malte

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	--	--	1	3	--
M 2,5	Pozzolonica	--	1	--	--	3
M 2,5	Bastarda	1	--	2	9	--
M 5	Bastarda	1	--	1	5	--
M 8	Cementizia	2	--	1	8	--
M 12	Cementizia	1	--	--	3	--

Malte di diverse proporzioni nella composizione, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione non risulti inferiore a quanto previsto in tabella 11.10.II.

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessioni.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani, di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Regole di dettaglio

Costruzioni in muratura ordinaria: ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

I cordoli debbono avere altezza minima pari all'altezza del solaio e larghezza almeno pari a quella del muro; è consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cm², le staffe debbono avere diametro non inferiore a 6 mm ed interasse non superiore a 25 cm. Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai debbono essere prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e comunque per non meno di 12 cm ed adeguatamente ancorate ad esso.

In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammorsato alla muratura.

Costruzioni in muratura armata: gli architravi soprastanti le aperture possono essere realizzati in muratura armata. Le barre di armatura debbono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata e debbono essere ancorate in modo adeguato alle estremità mediante piegature attorno alle barre verticali. In alternativa possono essere utilizzate, per le armature orizzontali, armature a traliccio o conformate in modo da garantire adeguata aderenza ed ancoraggio.

La percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non può essere inferiore allo 0,04 %, né superiore allo 0,5%.

Parapetti ed elementi di collegamento tra pareti diverse debbono essere ben collegati alle pareti adiacenti, garantendo la continuità dell'armatura orizzontale e, ove possibile, di quella verticale.

Agli incroci delle pareti perimetrali è possibile derogare dal requisito di avere su entrambe le pareti zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Muratura portante: tipologie e caratteristiche tecniche

Murature

Le murature costituite dall'assemblaggio organizzato ed efficace di elementi e malta possono essere a singolo

paramento, se la parete è senza cavità o giunti verticali continui nel suo piano, o a paramento doppio. In questo ultimo caso, qualora siano presenti le connessioni trasversali previste dall'Eurocodice UNI EN 1996-1-1, si farà riferimento agli stessi Eurocodici UNI EN 1996-1-1, oppure, in assenza delle connessioni trasversali previste dall'Eurocodice, si applica quanto previsto al punto 4.6 (Altri sistemi costruttivi) del D.M. 17 gennaio 2018.

Nel caso di elementi naturali, le pietre di geometria pressoché parallelepipedica, poste in opera in strati regolari, formano le murature di pietra squadrata. L'impiego di materiale di cava grossolanamente lavorato è consentito per le nuove costruzioni, purché posto in opera in strati pressoché regolari: in tal caso si parla di muratura di pietra non squadrata; se la muratura in pietra non squadrata è intercalata, ad era interato non superiore a 1,6 m e per tutta la lunghezza e lo spessore del muro, da fasce di calcestruzzo semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari di laterizio pieno, si parla di muratura listata.

L'uso di giunti di malta sottili (spessore compreso tra 0.5 mm e 3 mm) e/o di giunti verticali a secco va limitato ad edifici con numero di piani fuori terra non superiore a quanto specificato al punto 7.8.1.2 delle Norme Tecniche di cui al citato decreto ed altezza interpiano massima di 3.5 m.

Materiali

Gli elementi da utilizzare per costruzioni di muratura portante devono essere tali da evitare rotture fragili. A tal fine gli elementi devono possedere i requisiti indicati nel punto 4.5.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e, fatta eccezione per le costruzioni caratterizzate, allo SLV, da $*agS \leq 0,075g$, rispettare le seguenti ulteriori indicazioni:

- percentuale volumetrica degli eventuali vuoti, non superiore al 45% del volume totale del blocco;
- eventuali setti, disposti parallelamente al piano del muro, continui e rettilinei; le uniche interruzioni ammesse sono quelle in corrispondenza dei fori di presa o per l'alloggiamento delle armature;
- resistenza caratteristica a rottura nella direzione portante (f_{bk}), calcolata sull'area al lordo delle forature, non inferiore a 5 MPa o, in alternativa, resistenza media normalizzata nella direzione portante (f_b) non inferiore a 6 MPa ;
- resistenza caratteristica a rottura nella direzione perpendicolare a quella portante ossia nel piano di sviluppo della parete (f_{bk}), calcolata nello stesso modo, non inferiore a 1,5 MPa.

La malta di allettamento per la muratura ordinaria deve avere resistenza media non inferiore a 5 MPa.

Nel caso di utilizzo di elementi per muratura che fanno affidamento a tasche per riempimento di malta, i giunti verticali possono essere considerati riempiti se la malta è posta su tutta l'altezza del giunto su di un minimo del 40% della larghezza dell'elemento murario.

L'uso di giunti sottili (spessore compreso tra 0.5 mm e 3 mm) è consentito esclusivamente per edifici caratterizzati allo SLV, da $agS \leq 0,15 g$, con le seguenti limitazioni:

- altezza massima, misurata in asse allo spessore della muratura: 10,5 m se $agS \leq 0,075 g$; 7 m se $0,075 g < agS \leq 0,15 g$;
- numero dei piani in muratura da quota campagna: ≤ 3 per $agS \leq 0,075g$; ≤ 2 per $0,075g < agS \leq 0,15g$.

L'uso di giunti verticali non riempiti è consentito esclusivamente per edifici caratterizzati, allo SLV, da $agS \leq 0,075g$, costituiti da un numero di piani in muratura da quota campagna non maggiore di due e altezza massima, misurata in asse allo spessore della muratura di 7 m.

Gli elementi per murature con giunti sottili e/o giunti verticali a secco debbono soddisfare le seguenti limitazioni:

- spessore minimo dei setti interni: 7 mm;
- spessore minimo dei setti esterni: 10 mm;
- percentuale massima di foratura: 55% ;

Sono ammesse murature realizzate con elementi artificiali o elementi in pietra squadrata.

È consentito utilizzare la muratura di pietra non squadrata o la muratura listata solo per costruzioni caratterizzate, allo SLV, da $agS \leq 0,075g$. (* agS è l'accelerazione del sito comprensiva degli effetti di amplificazione locale).

Gli elementi per muratura portante devono essere conformi alla pertinente norma europea armonizzata della serie UNI EN 771 e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, recare la Marcatura CE, secondo il sistema valutazione e verifica della costanza della prestazione ivi indicato.

Come più precisamente specificato nelle norme europee armonizzate della serie UNI EN 771, gli elementi di categoria I hanno una resistenza alla compressione dichiarata, determinata tramite il valore medio o il valore

caratteristico, e una probabilità di insuccesso nel raggiungerla non maggiore del 5%. Gli elementi di categoria II non soddisfano questo requisito.

L'uso di elementi per muratura portante di Categoria I e II è subordinato all'adozione, nella valutazione della resistenza di progetto, del corrispondente coefficiente di sicurezza M riportato nel relativo paragrafo 4.5.6. del D.M. 17 gennaio 2018 e s.m.i.

Prove di accettazione

Oltre a quanto previsto alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e s.m.i., la Direzione dei Lavori è tenuta a far eseguire ulteriori prove di accettazione sugli elementi per muratura portante pervenuti in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nelle norme armonizzate della serie UNI EN 771. Le prove di accettazione su materiali di cui al presente paragrafo sono obbligatorie e devono essere eseguite e certificate presso un laboratorio di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001.

Criteri di progetto e requisiti geometrici

Le piante delle costruzioni debbono essere quanto più possibile compatte e simmetriche rispetto ai due assi ortogonali. Le pareti strutturali, al lordo delle aperture, debbono avere continuità in elevazione fino alla fondazione, evitando pareti in falso. Le strutture costituenti orizzontamenti e coperture non devono essere spingenti. Eventuali spinte orizzontali, valutate tenendo in conto l'azione sismica, devono essere assorbite per mezzo di idonei elementi strutturali.

I solai devono assolvere funzione di ripartizione delle azioni orizzontali tra le pareti strutturali e di vincolo nei confronti delle azioni fuori del piano delle pareti, pertanto devono essere ben collegati ai muri e garantire un adeguato funzionamento a diaframma.

La distanza massima tra due solai successivi non deve essere superiore a 5 m.

La geometria delle pareti resistenti al sisma deve rispettare i requisiti indicati nel D.M. 17 gennaio 2018 e s.m.i.

Muratura portante: elementi resistenti in muratura

Elementi artificiali

Per gli elementi resistenti artificiali da impiegare con funzione resistente si applicano le prescrizioni riportate al punto 11.10.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (foratura verticale) oppure in direzione parallela (foratura orizzontale) con caratteristiche di cui al punto 11.10. del D.M. 17 gennaio 2018. Gli elementi possono essere rettificati sulla superficie di posa.

Per l'impiego nelle opere trattate dalla presente norma, gli elementi sono classificati in base alla percentuale di foratura ed all'area media della sezione normale di ogni singolo foro f .

I fori sono di regola distribuiti pressoché uniformemente sulla faccia dell'elemento.

La percentuale di foratura è espressa dalla relazione $= 100 F/A$ dove:

- F è l'area complessiva dei fori passanti e profondi non passanti;
- A è l'area lorda della faccia dell'elemento di muratura delimitata dal suo perimetro.

Nel caso dei blocchi in laterizio estrusi la percentuale di foratura coincide con la percentuale in volume dei vuoti come definita dalla norma UNI EN 772-9.

Gli elementi possono avere incavi di limitata profondità destinati ad essere riempiti dal letto di malta.

Elementi di laterizio di area lorda A maggiore di 300 cm² possono essere dotati di un foro di presa di area massima pari a 35 cm², da computare nella percentuale complessiva della foratura, avente lo scopo di agevolare la presa manuale; per A superiore a 580 cm² sono ammessi due fori, ciascuno di area massima pari a 35 cm², oppure un foro di presa o per l'eventuale alloggiamento della armatura la cui area non superi 70 cm².

Non sono soggetti a limitazione i fori degli elementi in laterizio e calcestruzzo destinati ad essere riempiti di calcestruzzo o malta.

Lo spessore minimo dei setti interni (distanza minima tra due fori) è il seguente:

- elementi in laterizio e di silicato di calcio: 7 mm;
- elementi in calcestruzzo: 18 mm;

Spessore minimo dei setti esterni (distanza minima dal bordo esterno al foro più vicino al netto dell'eventuale

rigatura) è il seguente:

- elementi in laterizio e di silicato di calcio: 10 mm;
- elementi in calcestruzzo: 18 mm;

Per i valori di adesività malta/elemento resistente si può fare riferimento a indicazioni di normative di riconosciuta validità.

Elementi naturali

Gli elementi naturali sono ricavati da materiale lapideo non friabile o sfaldabile, e resistente al gelo; essi non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili, o residui organici e devono essere integri, senza zone alterate o rimovibili.

Gli elementi devono possedere i requisiti di resistenza meccanica ed adesività alle malte determinati secondo le modalità descritte nel punto 11.10.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

Muratura portante: organizzazione strutturale

L'edificio a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale.

I sistemi resistenti di pareti di muratura, gli orizzontamenti e le fondazioni devono essere collegati tra di loro in modo da resistere alle azioni verticali e orizzontali.

I pannelli murari sono considerati resistenti anche alle azioni orizzontali quando hanno una lunghezza non inferiore a 0,3 volte l'altezza di interpiano; essi svolgono funzione portante, quando sono sollecitati prevalentemente da azioni verticali, e svolgono funzione di controvento, quando sollecitati prevalentemente da azioni orizzontali.

Ai fini di un adeguato comportamento statico e dinamico dell'edificio, tutte le pareti devono assolvere, per quanto possibile, sia la funzione portante sia la funzione di controventamento.

Gli orizzontamenti sono generalmente solai piani, o con falde inclinate in copertura, che devono assicurare, per resistenza e rigidezza, la ripartizione delle azioni orizzontali fra i muri di controventamento.

L'organizzazione dell'intera struttura e l'interazione ed il collegamento tra le sue parti devono essere tali da assicurare appropriata resistenza e stabilità, ed un comportamento d'insieme "scatolare".

Per garantire un comportamento scatolare, muri ed orizzontamenti devono essere opportunamente collegati fra loro.

Tutte le pareti devono essere collegate al livello dei solai mediante cordoli di piano di calcestruzzo armato e, tra di loro, mediante ammorsamenti lungo le intersezioni verticali. I cordoli di piano devono avere adeguata sezione ed armatura. Devono inoltre essere previsti opportuni incatenamenti al livello dei solai, aventi lo scopo di collegare tra loro i muri paralleli della scatola muraria. Tali incatenamenti devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche o altro materiale resistente a trazione, le cui estremità devono essere efficacemente ancorate ai cordoli.

Per il collegamento nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

Per il collegamento in direzione normale alla tessitura del solaio, si possono adottare opportuni accorgimenti che sostituiscano efficacemente gli incatenamenti costituiti da tiranti estranei al solaio.

Il collegamento fra la fondazione e la struttura in elevazione è generalmente realizzato mediante cordolo in calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti. È possibile realizzare la prima elevazione con pareti di calcestruzzo armato; in tal caso la disposizione delle fondazioni e delle murature sovrastanti deve essere tale da garantire un adeguato centraggio dei carichi trasmessi alle pareti della prima elevazione ed alla fondazione.

Lo spessore dei muri portanti non può essere inferiore ai seguenti valori:

- muratura in elementi resistenti artificiali pieni 150 mm;
- muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 200 mm;
- muratura in elementi resistenti artificiali forati 240 mm;
- muratura di pietra squadrata 240 mm;
- muratura di pietra listata 400 mm;
- muratura di pietra non squadrata 500 mm.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ART. 19.10 - OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

Generalità

Impasti di Calcestruzzo

Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività e devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206 ed UNI 11104.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206.

Controlli sul Calcestruzzo

Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M.

Il calcestruzzo deve essere prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto.

Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi:

- Valutazione preliminare della resistenza;
- Controllo di produzione
- Controllo di accettazione
- Prove complementari

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, compresi i carotaggi, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo posto in opera, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5 del D.M. 17 gennaio 2018.

Resistenza al Fuoco

Le verifiche di resistenza al fuoco potranno eseguirsi con riferimento a UNI EN 1992-1-2.

Norme per il cemento armato normale

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018 e nella relativa normativa vigente.

Armatura delle travi

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata coerentemente con il modello a traliccio adottato per il taglio e quindi applicando la regola della traslazione della risultante delle trazioni dovute al momento flettente, in funzione dell'angolo di inclinazione assunto per le bielle compresse di calcestruzzo.

Le travi devono prevedere armatura trasversale costituita da staffe con sezione complessiva non inferiore ad $A_{st} = 1,5 b \text{ mm}^2/\text{m}$ essendo b lo spessore minimo dell'anima in millimetri, con un minimo di tre staffe al metro e comunque passo non superiore a 0,8 volte l'altezza utile della sezione.

In ogni caso, almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

Armatura dei pilastri

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di 12 volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di $\frac{1}{4}$ del diametro massimo delle barre longitudinali.

Copriferro e interferro

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Ancoraggio delle barre e loro giunzioni

Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali giunzioni sono qualificate secondo quanto indicato al punto 11.3.2.9 del D.M. 17 gennaio 2018.

Per barre di diametro $\varnothing > 32$ mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni. Nell'assemblaggio o unione di due barre o elementi di armatura di acciaio per calcestruzzo armato possono essere usate giunzioni meccaniche mediante manicotti che garantiscano la continuità. Le giunzioni meccaniche possono essere progettate con riferimento a normative o documenti di comprovata validità.

Tutti i progetti devono contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva.

In particolare il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Analoga attenzione dovrà essere posta nella progettazione delle armature per quanto riguarda: la definizione delle posizioni, le tolleranze di esecuzione e le modalità di piegatura. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670 "Esecuzione di strutture di calcestruzzo".

Norme ulteriori per il cemento armato precompresso

Nella esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018 e nella relativa normativa vigente.

I sistemi di precompressione con armature possono essere a cavi scorrevoli ancorati alle estremità (sistemi posttesi) o a cavi aderenti (sistemi pre-tesi).

La condizione di carico conseguente alla precompressione si combinerà con le altre (peso proprio, carichi permanenti e variabili) al fine di avere le più sfavorevoli condizioni di sollecitazione.

Nel caso della post-tensione, se le armature di precompressione non sono rese aderenti al conglomerato cementizio dopo la tesatura mediante opportune iniezioni di malta all'interno delle guaine (cavi non aderenti), si deve tenere conto delle conseguenze dello scorrimento relativo acciaio-calcestruzzo.

Le presenti norme non danno indicazioni su come trattare i casi di precompressione a cavi non aderenti per i quali si potrà fare riferimento ad UNI EN 1992-1-1.

Nel caso sia prevista la parzializzazione delle sezioni nelle condizioni di esercizio, particolare attenzione deve essere posta alla resistenza a fatica dell'acciaio in presenza di sollecitazioni ripetute.

Esecuzione delle opere in calcestruzzo armato precompresso

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Nel caso di armature pre-tese, nella testata i trefoli devono essere ricoperti con adeguato materiale protettivo, o con getto in opera.

Nel caso di armature post-tese, gli apparecchi d'ancoraggio della testata devono essere protetti in modo analogo.

All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito. Per prodotti marcati CE si applicano le procedure di controllo previste dalle pertinenti norme europee armonizzate.

La distanza minima netta tra le guaine deve essere commisurata sia alla massima dimensione dell'aggregato impiegato sia al diametro delle guaine stesse in relazione rispettivamente ad un omogeneo getto del calcestruzzo fresco ed al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

I risultati conseguiti nelle operazioni di tiro, le letture ai manometri e gli allungamenti misurati, vanno registrati in apposite tabelle e confrontate con le tensioni iniziali delle armature e gli allungamenti teorici previsti in progetto.

La protezione dei cavi scorrevoli va eseguita mediante l'iniezione di adeguati materiali atti a prevenire la corrosione ed a fornire la richiesta aderenza.

Per la buona esecuzione delle iniezioni è necessario che le stesse vengano eseguite secondo apposite procedure di controllo della qualità.

Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nelle norme tecniche vigenti (UNI EN 1991-1-6).

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e del D.M. 17 gennaio 2018.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata, saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Calcestruzzo di aggregati leggeri

Nella esecuzione delle opere in cui sono utilizzati calcestruzzi di aggregati leggeri minerali, artificiali o naturali, con esclusione dei calcestruzzi aerati, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel d.P.R. 380/2001 e

s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018 e nella relativa normativa vigente.

Per le classi di densità e di resistenza normalizzate può farsi utile riferimento a quanto riportato nella norma UNI EN 206.

Valgono le specifiche prescrizioni sul controllo della qualità date nei punti 4.1 e 11.1. del D.M. 17 gennaio 2018.

ART. 19.11 - STRUTTURE PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO ARMATO E PRECOMPRESSO

Generalità

Con struttura prefabbricata si intendono i componenti prodotti in stabilimenti permanenti o in impianti temporanei allestiti per uno specifico cantiere, ovvero realizzati a piè d'opera.

La progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle norme contenute dal D.M. 17 gennaio 2018. Componenti di serie devono intendersi unicamente quelli prodotti in stabilimenti permanenti, con tecnologia ripetitiva e processi industrializzati, in tipologie predefinite per campi dimensionali e tipi di armature.

Di produzione occasionale si intendono i componenti prodotti senza il presupposto della ripetitività tipologica. Il componente deve garantire i livelli di sicurezza e prestazione sia come componente singolo, nelle fasi transitorie di sformatura, movimentazione, stoccaggio, trasporto e montaggio, sia come elemento di un più complesso organismo strutturale una volta installato in opera.

I componenti in possesso di attestato di conformità secondo una specifica tecnica europea elaborata ai sensi del Regolamento UE n. 305/2011 (marcatura CE) ed i cui riferimenti sono pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea sono intesi aver con ciò assolto ogni requisito procedurale di cui al deposito ai sensi dell'art.

9 della legge 05 novembre 1971, n. 1086 e alla certificazione di idoneità di cui agli artt. 1 e 7 della legge 2 febbraio 1974, n. 64. Resta l'obbligo del deposito della documentazione tecnica presso l'ufficio regionale competente ai sensi della vigente legislazione in materia.

Nel caso di prodotti coperti da marcatura CE, devono essere comunque rispettati, laddove applicabili, i punti 11.8.2, 11.8.3.4 e 11.8.5 del D.M. 17 gennaio 2018.

Comunque, per i controlli sui componenti prefabbricati in c.a. e c.a.p. ci si atterrà a quanto previsto nel punto 11.8 del D.M. 17 gennaio 2018.

Prodotti prefabbricati non soggetti a marcatura ce

Per gli elementi strutturali prefabbricati qui disciplinati, quando non soggetti a Dichiarazione di Prestazione e conseguente Marcatura CE secondo una specifica tecnica armonizzata elaborata ai sensi del Regolamento UE 305/2011 e i cui riferimenti sono pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, sono previste due categorie di produzione:

- serie dichiarata
- serie controllata

I componenti per i quali non sia applicabile la marcatura CE, ai sensi del Regolamento UE 305/2011, devono essere realizzati attraverso processi sottoposti ad un sistema di controllo della produzione ed i produttori di componenti in serie dichiarata ed in serie controllata, devono altresì provvedere alla preventiva qualificazione del sistema di produzione, con le modalità indicate nel punto 11.8 del D.M. 17 gennaio 2018

Responsabilità e competenze

Il Progettista e il Direttore tecnico dello stabilimento di prefabbricazione, ciascuno per le proprie competenze, sono responsabili della capacità portante e della sicurezza del componente, sia incorporato nell'opera, sia durante le fasi di trasporto fino a piè d'opera.

È responsabilità del progettista e della Direzione dei Lavori del complesso strutturale di cui l'elemento fa parte, ciascuno per le proprie competenze, la verifica del componente durante il montaggio, la messa in opera e l'uso dell'insieme strutturale realizzato.

I componenti prodotti negli stabilimenti permanenti devono essere realizzati sotto la responsabilità di un Direttore tecnico dello stabilimento, dotato di adeguata abilitazione professionale, che assume le responsabilità proprie della Direzione dei Lavori.

I componenti di produzione occasionale devono inoltre essere realizzati sotto la vigilanza della Direzione dei Lavori dell'opera di destinazione

Posa in opera

Nella fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati si devono adottare gli accorgimenti necessari per ridurre le sollecitazioni di natura dinamica conseguenti al movimento degli elementi e per evitare forti concentrazioni di sforzo.

I dispositivi di regolazione devono consentire il rispetto delle tolleranze previste nel progetto, tenendo conto sia di quelle di produzione degli elementi prefabbricati, sia di quelle di esecuzione della unione.

Gli eventuali dispositivi di vincolo impiegati durante la posa se lasciati definitivamente in sito non devono alterare il corretto funzionamento dell'unione realizzata e comunque generare concentrazioni di sforzo.

Appoggi

Per i componenti appoggiati in via definitiva, particolare attenzione va posta alla posizione e dimensione dell'apparecchio d'appoggio, sia rispetto alla geometria dell'elemento di sostegno, sia rispetto alla sezione terminale dell'elemento portato, tenendo nel dovuto conto le tolleranze dimensionali e di montaggio e le deformazioni per fenomeni reologici e/o termici.

I vincoli provvisori o definitivi devono essere progettati con particolare attenzione e, se necessario, validati attraverso prove sperimentali.

Gli appoggi scorrevoli devono essere dimensionati in modo da consentire gli spostamenti relativi previsti senza perdita della capacità portante.

Realizzazione delle unioni

Le unioni devono avere resistenza e deformabilità coerenti con le ipotesi progettuali.

Tolleranze

Il progetto deve indicare le tolleranze minime di produzione che dovrà rispettare il componente. Il componente che non rispetta tali tolleranze, sarà giudicato non conforme e quindi potrà essere consegnato in cantiere per l'utilizzo nella costruzione solo dopo preventiva accettazione da parte della Direzione dei Lavori.

Il progetto dell'opera deve altresì tener conto delle tolleranze di produzione, tracciamento e montaggio assicurando un coerente funzionamento del complesso strutturale.

Il montaggio dei componenti ed il completamento dell'opera devono essere conformi alle previsioni di progetto. Nel caso si verificassero delle non conformità, queste devono essere analizzate dalla Direzione dei Lavori nei riguardi delle eventuali necessarie misure correttive.

Montaggio

Nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche, i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre, nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi devono avere velocità di posa commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento stesso. La velocità di discesa deve essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche di urto.

Gli elementi vanno posizionati come e dove indicato in progetto.

In presenza di getti integrativi eseguiti in opera, che concorrono alla stabilità della struttura anche nelle fasi intermedie, il programma di montaggio sarà condizionato dai tempi di maturazione richiesti per questi, secondo le prescrizioni di progetto.

L'elemento può essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che è stata assicurata la sua stabilità. L'elemento deve essere stabile di fronte all'azione del:

- peso proprio;
- vento;
- azioni di successive operazioni di montaggio;
- azioni orizzontali convenzionali.

L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera deve essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero dell'attrezzatura stessa, senza provocare danni agli elementi stessi.

Deve essere previsto nel progetto un ordine di montaggio tale da evitare che si determinino strutture temporaneamente labili o instabili nel loro insieme.

La corrispondenza dei manufatti al progetto sotto tutti gli aspetti rilevabili al montaggio (forme, dimensioni e

relative tolleranze) sarà verificata dalla Direzione dei Lavori, che escluderà l'impiego di manufatti non rispondenti.

Controllo e accettazione

Per i controlli sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo armato e precompresso ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001.

La qualità del calcestruzzo è controllata dalla Direzione dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.8. del D.M. 17 gennaio 2018.

ART. 19.12 - FONDAZIONI

Generalità

La struttura di fondazione è definita dalla norma UNI 8290 come l'insieme degli elementi tecnici del sistema edilizio che ha la funzione di trasmettere i carichi (verticali e orizzontali) dell'edificio al terreno sottostante.

Le fondazioni sono concretamente la parte non visibile dell'edificio; costituiscono il collegamento statico tra l'edificio e il terreno e contribuiscono a formare un complesso mutuamente interattivo.

Le fondazioni possono essere dirette ed indirette, rispettivamente superficiali e profonde.

Le fondazioni superficiali sono definite tali in quanto poste a profondità contenute, ossia 6 – 8 m rispetto al piano di posa, e si utilizzano in presenza di terreni con caratteristiche geotecniche discrete.

Le fondazioni superficiali possono essere:

- discontinue – plinti
- continue – travi rovesce e platee.

La scelta del tipo di fondazione superficiale dipende dalle caratteristiche di resistenza del terreno, dall'intensità dei carichi degli edifici sovrastanti, dalla natura delle sollecitazioni gravanti. A causa del progressivo peggioramento di queste condizioni si passa dal plinto alla trave rovescia, alla platea.

Le fondazioni profonde si utilizzano, invece, quando i terreni superficiali hanno caratteristiche geotecniche insufficienti per realizzare una fondazione diretta soddisfacente, oppure nel caso in cui la fondazione debba sopportare ingenti carichi di edifici alti. I pali trasferiscono i carichi della sovrastruttura a strati di terreno posti a notevole profondità, 6-20 metri ed oltre.

La progettazione delle fondazioni segue le indicazioni del DM 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni -, della relativa disciplina attuativa Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni - e della norma UNI EN 1998.

Fondazioni in calcestruzzo armato

Il materiale maggiormente impiegato nella realizzazione delle strutture di fondazioni è il cemento armato: il calcestruzzo assorbe le sollecitazioni di compressione, le barre di armatura in acciaio, invece, resistono agli sforzi di trazione.

Le proprietà del calcestruzzo permettono di procedere ai getti delle fondazioni e delle strutture in elevazione in momenti successivi, garantendo, attraverso i ferri di ripresa lasciati in attesa, la continuità strutturale finale.

Le norme UNI EN 206 e UNI 11104 individuano la classe di esposizione ambientale XC2 "bagnato, raramente asciutto" per il cemento armato di fondazione e, per garantire la durabilità del materiale, forniscono le seguenti prescrizioni:

- massimo rapporto acqua/cemento 0,60;
- dosaggio minimo di cemento 300 kg/m³;
- classe minima di resistenza C 25/30;
- classe di consistenza S5.

Per quanto riguarda le barre di armatura, viene utilizzato acciaio B450C secondo le prescrizioni delle norme UNI 11240 e UNI EN 10348.

Le armature presenti negli elementi di fondazione devono essere protette attraverso copriferri in calcestruzzo di spessori importanti (all'incirca 5 centimetri) onde evitare che l'acciaio si corroda a causa dell'attacco da parte degli agenti esterni aggressivi.

Gli elementi prefabbricati devono possedere la marcatura CE e sono realizzati secondo le indicazioni della norma UNI EN 14991.

Fondazioni superficiali continue - travi rovesce

Le travi rovesce si manifestano attraverso un'unica struttura caratterizzata morfologicamente dall'allargamento della sezione trasversale terminale della costruzione.

In genere sono costituite da una soletta a contatto con il terreno e al di sopra di essa un'anima sulla quale poggiano i pilastri della struttura in elevazione; dovendo inoltre sopportare carichi molto più elevati rispetto alle travi della struttura in elevazione, presentano notevoli dimensioni.

La trave rovescia funge da collegamento per le strutture di elevazione sovrastanti e, rispetto ai plinti, aumenta la superficie resistente a contatto con il terreno; viene utilizzata sia nel caso di strutture portanti puntiformi, intelaiate, che di strutture di elevazione a pareti portanti.

Dal punto di vista statico, la disposizione del pilastro all'estremità della trave rovescia non è molto conveniente (se possibile, è buona norma che la trave abbia all'estremità un tratto a sbalzo).

Nel caso di strutture intelaiate, le maggiori sollecitazioni di taglio si concentrano in corrispondenza delle aree di alloggiamento dei pilastri, mentre quelle di flessione in corrispondenza dei pilastri e delle mezzerie delle campate delle travi; è opportuno disporre proprio in quelle specifiche regioni una maggiore quantità di armature.

Le travi rovesce possono essere collegate trasversalmente da cordoli o, in taluni casi, da vere e proprie travi equivalenti a quelle principali; in tal caso si parla di reticolo di travi rovesce.

Le travi rovesce ed i cordoli di fondazione, così come i plinti, non poggiano direttamente sul terreno, ma su uno strato di calcestruzzo a basso contenuto di cemento detto magrone, il cui compito è quello di fornire una base livellata di appoggio per gli elementi di fondazione, evitare il contatto diretto delle armature con il terreno e limitare la permeazione di umidità di risalita.

Posa in opera e criteri di esecuzione

La trave rovescia viene realizzata direttamente in cantiere secondo una sequenza operativa:

1. realizzazione della gabbia di armature;
 2. preparazione del cassero;
 3. getto di calcestruzzo.
- la gabbia di armatura viene realizzata assemblando ortogonalmente le barre longitudinali alle staffe, secondo le indicazioni della distinta progettuale. Le barre longitudinali, infatti, assorbono gli sforzi di flessione, le staffe il taglio. Durante la predisposizione della gabbia metallica le armature vengono poggiate su supporti in legno, distanziate opportunamente e legate tra loro attraverso del fil di ferro.
 - Successivamente si procede alla preparazione del cassero in legno quale costruzione di contenimento laterale della gabbia metallica, in quanto la base del cassero è costituita dallo strato sottostante di magrone precedentemente posto in opera.
 - Infine viene effettuato il getto di calcestruzzo

Fondazioni superficiali continue – platea

La platea di fondazione è costituita da una piastra di notevole spessore in cemento armato che si sviluppa per tutta l'impronta dell'edificio, talvolta anche eccedendo dalla stessa, e su di essa vengono scaricate le sollecitazioni della struttura in elevazione.

Risulta conveniente adottare una fondazione a platea quando l'area di impronta del reticolo di travi rovesce eccede il 50/60% dell'area di impronta dell'edificio, oppure se si vuole ottenere una base di appoggio particolarmente rigida.

La fondazione a platea presenta un comportamento omogeneo, tale da limitare il rischio di cedimenti differenziali nelle strutture e una maggiore facilità nella posa in opera in quanto non necessita di alcuna operazione di carpenteria.

Al contempo, la realizzazione di una soletta in cemento armato di elevato spessore comporta un notevole dispendio di calcestruzzo e ferri di armatura.

Quando le sollecitazioni imposte dalla struttura dell'edificio sono particolarmente elevate, per ovviare all'eccessivo spessore della platea, è opportuno predisporre delle nervature in corrispondenza delle strutture portanti, anch'esse in calcestruzzo armato.

Le platee nervate costituiscono un vero e proprio reticolo di travi rovesce e consentono di diminuire lo spessore della soletta; le nervature possono essere poste sia all'intradosso che all'estradosso della soletta.

Posa in opera e criteri di esecuzione

La platea viene realizzata in cantiere secondo una sequenza operativa:

- preparazione del piano di posa - il piano di posa viene predisposto attraverso sbancamento e livellamento del terreno con mezzi meccanici di movimentazione delle terre quali bulldozer, pale meccaniche o mini escavatori bobcat;
- getto del magrone - dopo aver ultimato la spianatura del terreno e la profilatura dei bordi di scavo, si procede realizzando lo strato di sottofondazione in magrone per rendere più regolare il piano di posa;
- posizionamento delle armature - successivamente alla maturazione del magrone si procede al posizionamento delle armature utilizzando reti elettrosaldate e gabbie di barre di acciaio;
- getto di calcestruzzo - in ultimo step si esegue il getto della platea con conseguente costipazione per vibrazione.

ART. 19.13 - SOLAI

Generalità

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite, a seconda delle indicazioni di progetto, mediante dei solai individuati tra le tipologie di seguito descritte e dettagliate negli articoli successivi.

I solai piani devono adempiere alla funzione di trasferimento dei carichi verticali nelle strutture verticali e, in caso di sisma, a quella di assorbimento e ripartizione delle azioni orizzontali alle strutture verticali.

Al fine di garantire la continuità strutturale, unitamente all'esecuzione di collegamenti fra gli impalcati e le strutture di elevazione verticale (pilastri e travi), vi potrà essere la necessità di eseguire adeguati concatenamenti, costruiti con elementi di ripartizione o di controventamento.

In particolare, nelle strutture in muratura portante, i solai devono essere collegati ad un cordolo perimetrale continuo in c.a., avente la medesima lunghezza della muratura sottostante e di altezza pari ad almeno $\frac{1}{2}$ della sua larghezza.

I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere calcolati per sopportare, a seconda della destinazione d'uso prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, così come previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Rispetto alle tecniche costruttive adottate, si potrà individuare la seguente classificazione di impalcati/solai:

- 1) impalcati in calcestruzzo armato
 - solai in getto pieno
 - solai alleggeriti
 - solai ad elementi prefabbricati in c.a.p.
- 2) impalcati in acciaio
 - profilati
 - travature reticolari
 - solai in lamiera grecata e misti
- 3) impalcati in legno lamellare
 - solai tradizionali
 - solai prefabbricati

Nei paragrafi successivi sarà specificata la procedura esecutiva di messa in opera riferita a ciascuno di detti impalcati.

Solai di calcestruzzo armato: generalità

Gli impalcati in c.a. sono in genere distinti fra impalcati gettati in opera e impalcati realizzati con elementi prefabbricati, e ciò è valido sia per le strutture principali, sia per quelle secondarie.

Potranno essere realizzati sia solai eseguiti in opera, sia formati dall'associazione di elementi prefabbricati.

I solai di calcestruzzo armato o misti potranno essere distinti come di seguito:

1) Solai in getto pieno

- solaio a soletta piena;
- solaio nervato;

- solaio a fungo;

2) Solai alleggeriti

- solaio con getto in opera
- solai con travetti prefabbricati
- solai in lastre prefabbricate
- solai in blocchi di materiale espanso
- solai in pannelli prefabbricati

3) Solai ad elementi prefabbricati in c.a.p. (calcestruzzo armato precompresso)

- travi
- elementi a sezione sottile

Per i solai del tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni dell'articolo "Opere e Strutture di Calcestruzzo".

I solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

Si precisa che per tutti i solai oggetto di questo paragrafo valgono le prescrizioni già fornite per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018.

In riferimento alla resistenza al fuoco i solai, come le coperture, rispondono alla norma UNI EN 1365-2.

Solai in getto pieno

I solai in getto pieno, costituiti unicamente da calcestruzzo armato, potranno essere realizzati con casseri in opera o riutilizzabili come ad esempio:

- solaio a soletta piena, in cui devono essere impiegate una cassatura in opera o industrializzata per conformare un solaio-piastra in c.a.;
- solaio di tipo nervato bidirezionato, in cui deve essere messo in opera un sistema misto in c.a. e laterizio, o altro materiale, con nervature ordinate nelle due direzioni ortogonali con interasse variabile;
- solaio a fungo da realizzare come piastre o solai nervati appoggiati per punti con un collegamento diretto fra pilastro e soletta senza la presenza di travi.

Solai alleggeriti

I solai alleggeriti, costituiti da travetti o lastre o pannelli, formano un impalcato monodirezionato insieme ad elementi di alleggerimento, che normalmente sono in laterizio oppure in calcestruzzo leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, materie plastiche o elementi organici mineralizzati.

I solai devono essere completati all'estradosso mediante una soletta in c.a. di almeno 4 cm con armatura a maglia incrociata, per ripartire i carichi fra le varie nervature.

Nei solai misti in calcestruzzo armato normale e precompresso e blocchi forati in laterizio, i blocchi in laterizio hanno funzione di alleggerimento e di aumento della rigidità flessionale del solaio.

I blocchi di alleggerimento potranno essere:

- 1) collaboranti, quando partecipano alla resistenza in collaborazione con le parti in c.a. e garantiscono la trasmissione degli sforzi tangenziali;
- 2) non collaboranti, nel caso in cui la resistenza allo stato limite ultimo è affidata al calcestruzzo ed alle armature ordinarie e/o di precompressione.

I blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.

Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore/lunghezza il più possibile uniforme.

Lo spessore del solaio non deve essere minore di:

- 1/25 della sua luce e comunque non inferiore a 12 cm;
- 1/30 nel caso in cui si impieghino travetti precompressi;
- 1/35 nel caso si impieghino pannelli prefabbricati piani.

Lo spessore minimo della soletta e delle parti di calcestruzzo armato deve essere di 4 cm; la larghezza minima delle nervature non deve essere inferiore a 1/8 dell'interasse fra di esse e comunque non inferiore a 8 cm e non superiore di 15 volte lo spessore della soletta.

Per luci maggiori di 4,50 m o in presenza di rilevanti carichi concentrati, bisogna prevedere dispositivi di ripartizione, come ad esempio le nervature trasversali rompitratta, di larghezza pari a circa 10-15 cm, disposte in mezzera e da utilizzare anche in caso di luci di solaio variabili.

Sugli appoggi intermedi sarà essenziale aumentare la larghezza della sola nervatura, predisponendo una fascia in c.a. piena o semipiena, ottenuta incrementando detta larghezza di una dimensione pari a un intero blocco o a mezzo blocco di alleggerimento.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature: trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. 17 gennaio 2018.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati. Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

Si dovrà studiare la composizione del conglomerato gettato in opera per evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite. Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature. Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

Per realizzare i solai misti di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, si possono utilizzare anche blocchi diversi dal laterizio, con sola funzione di alleggerimento. I blocchi in calcestruzzo leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, polistirolo, materie plastiche, elementi organici mineralizzati ecc., eventualmente indicati in progetto e/o dalla Direzione lavori, devono essere dimensionalmente stabili e non fragili, e capaci di seguire le deformazioni del solaio.

I blocchi in laterizio devono rispondere alla norma UNI EN 15037-3. Essa stabilisce i requisiti e i criteri prestazionali di base dei blocchi di laterizio, utilizzati unitamente ai travetti prefabbricati di calcestruzzo conformi alla UNI EN 15037-1, con o senza getto in opera di calcestruzzo, per la costruzione di solai e di sistemi di copertura a travetti e blocchi.

Solai con getto in opera

I solai con getto in opera devono essere eseguiti disponendo su una cassatura, che può essere reimpiegabile o non, le armature delle nervature, fra le quali sono interposti gli elementi di alleggerimento. Il disarmo delle casseforme avverrà dopo che il conglomerato avrà una resistenza sufficiente da evitare eccessive deformazioni. Il getto del calcestruzzo dovrà essere costipato e vibrato per favorire il totale inglobamento delle armature e l'aderenza con i blocchi di alleggerimento. Nel caso siano previste delle asole nel solaio per il passaggio di canalizzazioni, non bisogna interrompere la continuità dei travetti.

Nell'ipotesi fosse necessario creare aperture nel solaio, si dovrà realizzare un cordolo trasversale di idonee dimensioni atto a trasmettere il carico sui travetti interi e contigui a quelli interrotti.

Solai con travetti prefabbricati

I componenti di questi tipi di solai devono rispettare le norme di cui al D.M. 17 gennaio 2018. Inoltre relativamente allo stato limite di deformazione, devono essere tenute presenti le seguenti norme complementari.

Gli elementi strutturali monodimensionali di norma impiegati per la costruzione dei solai sono distinti in:

- travetti a traliccio elettrosaldato in acciaio ad aderenza migliorata con fondello in laterizio e strato sottile di calcestruzzo;
- travetti in c.a.p. ipervibrato e treccia di acciaio armonico;
- travetti precompressi a traliccio, costituiti da travetti di calcestruzzo ipervibrato, treccia di acciaio armonico e traliccio elettrosaldato sporgente dalla suola precompressa.

I travetti potranno variare in altezza mentre la larghezza sarà di 10 cm; essi devono essere collocati generalmente a interasse di 50/60 cm con interposti in opera i blocchi di alleggerimento, eseguendo in ultimo il getto di completamento. All'estradosso è necessario sempre una soletta in c.a. di almeno 4 cm. dotata di

una armatura di ripartizione a maglia incrociata in modo da verificare la trasmissione delle azioni di taglio fra elementi prefabbricati e getto di completamento, tenuto conto degli stati di coazione che si creano per le diverse caratteristiche reologiche dei calcestruzzi, del componente e dei getti di completamento.

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per gli elementi prodotti con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

Durante la messa in opera degli elementi di solaio prefabbricati bisogna garantire una profondità dell'appoggio di almeno 3 cm, se è prevista la continuità del collegamento, o di almeno 5 cm se definitivo, duplicando questi valori nel caso di appoggi discontinui ottenuti con denti o nervature.

I componenti devono essere provvisti di opportuni dispositivi e magisteri che assicurino la congruenza delle deformazioni tra i componenti stessi accostati, sia per i carichi ripartiti che per quelli concentrati. In assenza di soletta collaborante armata o in difformità rispetto alle prescrizioni delle specifiche norme tecniche europee, l'efficacia di tali dispositivi deve essere certificata mediante prove sperimentali.

Qualora progettualmente sia previsto di realizzare una redistribuzione trasversale dei carichi è necessario che il solaio così composto abbia dei componenti strutturali ortogonali alla direzione dell'elemento resistente principale.

Quali prodotti prefabbricati di calcestruzzo i travetti rispondono alla norma UNI EN 15037-1 che stabilisce i requisiti, i criteri prestazionali di base e la valutazione della conformità dei travetti prefabbricati realizzati con calcestruzzo armato o precompresso, secondo la UNI EN 1992-1-1, utilizzati insieme ai blocchi, con o senza getto in opera di calcestruzzo, per la costruzione di solai a travetti e blocchi.

Solai in lastre prefabbricate

Questa tipologia di solaio è costituita con elementi in lastre sottili in c.a., da un'armatura per il getto di completamento e da eventuali blocchi di alleggerimento presenti all'estradosso della lastra collocati su di essa all'atto della posa in opera. La larghezza delle nervature, salvo diversa indicazione progettuale, non deve essere

inferiore a 8 cm, mentre il loro interasse deve essere inferiore a 80 cm.

Fra i vari tipi abbiamo:

- le lastre tralicciate;
- le lastre in c.a.p. monostrato o con elementi di alleggerimento;
- le lastre nervate in c.a.p.

Le lastre tralicciate saranno rappresentate da elementi parzialmente prefabbricati da completare in opera con un getto in calcestruzzo. Nella soletta inferiore in c.a. ordinario o alleggerito e armato con rete elettrosaldata saranno annegate le armature per le nervature del solaio, costituite da tralicci elettrosaldati ad aderenza migliorata. I blocchi di alleggerimento potranno essere in laterizio o polistirene espanso, in modo da assicurare leggerezza e coibenza termica.

La messa in opera deve avvenire, in sequenza, con l'appoggio sugli elementi della struttura portante principale (trave o cordolo in c.a.), il collegamento delle armature, l'inserimento di eventuali armature aggiuntive, l'alloggiamento di cavi o tubazioni impiantistiche e il getto di completamento. Le lastre hanno bisogno di puntelli intermedi con idoneo passo.

Le dimensioni potranno variare (es. da 80, 120, 200 e 250 cm) in larghezza e sarà possibile ottenere vari spessori di solaio, dopo il getto di completamento, (es. da 16 a 48 cm) disponendo, per luci ampie, cordoli trasversali rompitratta.

Le lastre in c.a.p., monostrato o con elementi di alleggerimento, a fili aderenti hanno spessori variabili e sono caratterizzate da una maggiore rigidità, una minore deformabilità dell'impalcato e la possibilità di distribuire uniformemente l'armatura su tutta la superficie della lastra.

Il peso proprio ridotto consente di avere un rapporto fra luce e spessore nell'ordine di 1/35 e oltre, ed una riduzione dei tempi di posa in opera. La lunghezza degli elementi potrà essere variabile (es. da 3 a 12 m).

Le lastre nervate in c.a.p. si compongono di una soletta di spessore di almeno 4 cm, irrigidita da nervature sporgenti all'estradosso. L'armatura precompressa dovrà consentire un minore ingombro nella soletta, concedendo maggiore strato di copriferro, riducendo i rischi di fessurazioni e conferendo, nel contempo, migliori prestazioni strutturali.

I pannelli devono essere messi in opera garantendo un appoggio sulle strutture principali di 5-10 cm., integrati, sempre in opera, da blocchi di alleggerimento in laterizio o polistirene disposti superiormente alle nervature e completati con un getto integrativo in calcestruzzo.

Solai in blocchi di materiale espanso

L'elemento base di tale solaio è in materiale plastico espanso irrigidito all'intradosso da una rete metallica stirata preintonacata e da una costolatura intermedia in c.a.: la formazione di una sezione resistente a T consente l'autoportanza dell'elemento.

La larghezza standard, salvo diversa indicazione progettuale, sarà di 60 cm, mentre l'altezza e la lunghezza è saranno variabili. Gli elementi in blocchi di materiale espanso dovranno assolvere contemporaneamente le funzioni di alleggerimento del solaio e di casseri a perdere, assicurando inoltre un buon isolamento termoacustico.

I blocchi in materiale devono rispettare la norma UNI EN 15037-3 che tratta i requisiti e i criteri prestazionali di base dei blocchi, realizzati con polistirene espanso (EPS), utilizzati con travi prefabbricate di calcestruzzo conformi alla UNI EN 15037-1, con o senza getto in opera di calcestruzzo, per la costruzione di solai a travetti e blocchi.

Solai in pannelli prefabbricati

I pannelli potranno essere in laterocemento, con elementi di alleggerimento in laterizio, e in pannelli alveolari in c.a.p. Questi elementi, in genere, rappresentano gli orizzontamenti di sistemi prefabbricati a grandi pannelli portanti.

La messa in opera richiede un getto di completamento solo lungo i bordi, poiché i pannelli hanno un'armatura sporgente da collegare all'armatura di travi o pareti portanti verticali.

I pannelli in laterocemento saranno formati da filari di blocchi forati di laterizio (2/3 rispetto alla larghezza del pannello di 80 o 120 cm) che, mediante le alette accostate, formano le nervature in cui vengono disposte le barre di acciaio ad aderenza migliorata o un'armatura da precompressione.

Una soletta in c.a. rappresenta l'intradosso, mentre l'estradosso sarà completato con un'ulteriore soletta armata. L'altezza dei pannelli potrà essere variabile così come le luci.

I pannelli alveolari in c.a.p. a doppia superficie piana saranno realizzati in estrusione e alleggeriti semplicemente mediante fori, con larghezza modulare di 120 cm, altezze variabili (es. da 15 a 40 cm) in grado di coprire luci da 4,50 m in poi.

I pannelli saranno posati in opera con uno schema di semplice appoggio (essendo autoportanti non necessitano di puntellature) e collegati fra loro mediante sigillatura con malta ed eventuale armatura, nel caso in cui non sia prevista una soletta strutturale all'estradosso.

La doppia superficie piana unita da nervature dovrà garantire una eccellente resistenza a flessione che, unita alla precompressione, permetta di raggiungere un elevato rapporto luce/spessore.

ART. 19.14 - STRUTTURE IN ACCIAIO

Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., dal D.M. 17 gennaio 2018, dalle circolari e relative norme vigenti.

I materiali e i prodotti devono rispondere ai requisiti indicati nel punto 11.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Requisiti per la Progettazione e l'Esecuzione

Spessori limite

È vietato l'uso di profilati con spessore $t < 4$ mm.

Una deroga a tale norma, fino ad uno spessore $t = 3$ mm, è consentita per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali per esempio tubi chiusi alle estremità e profili zincati, od opere non esposte agli agenti

atmosferici.

Le limitazioni di cui sopra non riguardano elementi e profili sagomati a freddo.

Acciaio incrudito

Deve essere giustificato mediante specifica valutazione l'impiego di acciaio incrudito in ogni caso in cui si preveda la plasticizzazione del materiale (analisi plastica, azioni sismiche o eccezionali, ecc.) o prevalgano i fenomeni di fatica.

Giunti di tipo misto

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (ad esempio saldatura e bullonatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo, ovvero sia dimostrato, per via sperimentale o teorica, che la disposizione costruttiva è esente dal pericolo di collasso prematuro a catena.

Problematiche specifiche

Oltre alle norme del D.M. 17 gennaio 2018, in relazione a:

- Preparazione del materiale,
- Tolleranze degli elementi strutturali di fabbricazione e di montaggio,
- Impiego dei ferri piatti,
- Variazioni di sezione,
- Intersezioni,
- Collegamenti a taglio con bulloni normali e chiodi,
- Tolleranze foro – bullone. Interassi dei bulloni e dei chiodi. Distanze dai margini,
- Collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza,
- Collegamenti saldati,
- Collegamenti per contatto,

si può far riferimento a normative di comprovata validità.

Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura.

Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrasspessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati: possono essere invece zincati a caldo.

Controlli in Corso di Lavorazione

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Identificazione e Rintracciabilità dei Prodotti Qualificati

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche, ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.

Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

Nel primo caso i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori, quale risulta dai documenti di accompagnamento del materiale.

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano sovrasollecitate o deformate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei Lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

Prove di Carico e Collaudo Statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali

vigenti e nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i.

Acciaio per calcestruzzo armato

Caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è esclusivamente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni.

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione dei Lavori;
- in centri di trasformazione, solo se provvisti dei requisiti di cui al punto 11.3.1.7. del D.M. 17 gennaio 2018.

Tutti gli acciai per calcestruzzo armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o dentellature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte a garantire adeguata aderenza tra armature e conglomerato cementizio.

Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti e la documentazione di accompagnamento vale quanto indicato nel D.M. 17 gennaio 2018.

Reti e tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare, nelle due direzioni, 330 mm.

I tralicci e le reti sono prodotti reticolari assemblati in stabilimento mediante elettrosaldature, eseguite da macchine automatiche in tutti i punti di intersezione.

Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio B450C, gli elementi base devono avere diametro (d) che rispetta la limitazione: $6 \text{ mm} \leq d < 16 \text{ mm}$.

Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio B450A, gli elementi base devono avere diametro (d) che rispetta la limitazione: $5 \text{ mm} \leq d < 10 \text{ mm}$.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati deve essere effettuata a partire da materiale di base qualificato. Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con quella dell'elemento base.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, deve essere apposta su ogni confezione di reti o tralicci un'apposita etichettatura con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del fabbricante delle reti e dei tralicci stessi.

Il Direttore dei Lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere, verificherà la presenza della predetta etichettatura.

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e secondo quanto disposto al punto 11.3.2.12 del D.M. 17 gennaio 2018 devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale a cura di un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Essi devono essere eseguiti in ragione di 3 campioni ogni 30 t di acciaio impiegato della stessa classe proveniente dallo stesso stabilimento o Centro di trasformazione, anche se con forniture successive.

I campioni devono essere ricavati da barre di uno stesso diametro o della stessa tipologia (in termini di diametro e dimensioni) per reti e tralicci, e recare il marchio di provenienza.

Il prelievo dei campioni va effettuato alla presenza del Direttore dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.

Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa

richiesta di prove.

La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

Acciaio per strutture metalliche e per strutture composte

Acciai laminati

Gli acciai laminati di uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per le strutture composte comprendono:

Prodotti lunghi

- laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma);
- travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN;
- laminati ad U

Prodotti piani

- lamiere e piatti
- nastri

Profilati cavi

- tubi prodotti a caldo

Prodotti derivati

- travi saldate (ricavate da lamiere o da nastri a caldo);
- profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo);
- tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo);
- lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo).

Acciaio per strutture saldate

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni indicate al punto 11.3.4.1 del D.M. 17 gennaio 2018, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili, di cui al punto 11.3.4.1 del citato decreto.

Acciaio per getti

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293.

Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza simile.

Processo di saldatura

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9606-1 da parte di un Ente terzo. Ad integrazione di quanto richiesto nella norma UNI EN ISO 9606-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN ISO 14732.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati mediante WPQR (qualifica di procedimento di saldatura) secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica

alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 17635.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9712 almeno di secondo livello.

Bulloni e chiodi

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, possono essere applicate rondelle elastiche oppure dei controdadini.

Bulloni "non a serraggio controllato"

Agli assiami Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 15048-1.

In alternativa anche gli assiami ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 sono idonei per l'uso in giunzioni non precaricate.

Bulloni "a serraggio controllato"

Agli assiami Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'Precaricate' si applica quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1.

Chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI EN 10263 (parti 1 - 5).

Procedure di controllo su acciai da carpenteria

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere, da eseguirsi presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001, sono obbligatori per tutte le forniture di elementi e/o prodotti, qualunque sia la loro provenienza e la tipologia di qualificazione.

Il prelievo dei campioni va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale. La richiesta di prove al laboratorio incaricato deve essere sempre firmata dal Direttore dei Lavori, che rimane anche responsabile della trasmissione dei campioni.

Qualora la fornitura di elementi lavorati provenga da un Centro di trasformazione o da un fabbricante di elementi marcati CE dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione o il fabbricante sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalla norma, Il Direttore dei Lavori può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione o fabbricante ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione o del fabbricante secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle,

etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Il laboratorio incaricato di effettuare le prove provvede all'accettazione dei campioni accompagnati dalla lettera di richiesta sottoscritta dal direttore dei lavori. Il laboratorio verifica lo stato dei provini e la documentazione di riferimento ed in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, deve sospendere l'esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il prelievo potrà anche essere eseguito dallo stesso laboratorio incaricato della esecuzione delle prove. I laboratori devono conservare i campioni sottoposti a prova per almeno trenta giorni dopo l'emissione dei certificati di prova, in modo da consentirne l'identificabilità e la rintracciabilità.

A seconda delle tipologie di materiali pervenute in cantiere il Direttore dei Lavori deve effettuare i seguenti controlli:

- Elementi di Carpenteria Metallica: 3 prove ogni 90 tonnellate;
- Lamiere grecate e profili formati a freddo: 3 prove ogni 15 tonnellate;
- Bulloni e chiodi: 3 campioni ogni 1500 pezzi impiegati;
- Giunzioni meccaniche: 3 campioni ogni 100 pezzi impiegati.

I controlli di accettazione devono essere effettuati prima della posa in opera degli elementi e/o dei prodotti.

I criteri di valutazione dei risultati dei controlli di accettazione devono essere adeguatamente stabiliti dal Direttore dei Lavori in relazione alle caratteristiche meccaniche dichiarate dal fabbricante nella documentazione di identificazione e qualificazione e previste dalle presenti norme o dalla documentazione di progetto per la specifica opera.

ART. 19.15 - OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti nel terreno.
Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione;
- b) per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica;
- c) per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta;
- d) per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.

Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali

passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti simili, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

In alternativa all'utilizzo di membrane impermeabili bituminose, qualora progettualmente previsto o espressamente indicato dalla Direzione Lavori, sarà possibile utilizzare prodotti specifici per l'impermeabilizzazione posti in opera mediante stesura a spatola o a spruzzo con intonacatrice, costituiti da malta bicomponente elastica a base cementizia, inerti selezionati a grana fine, fibre sintetiche e speciali resine acriliche in dispersione acquosa.

L'appaltatore avrà cura di osservare scrupolosamente le prescrizioni indicate dal produttore su scheda tecnica relativamente a modalità di applicazione, conservazione, ecc.

Qualora sul sottofondo cementizio si preveda la formazione di microfessurazioni da assestamento si dovrà interporre, tra il primo ed il secondo strato, una rete in fibra di vetro alcali resistente di maglia idonea.

Allo stato indurito il prodotto dovrà mantenersi stabilmente elastico in tutte le condizioni ambientali ed essere totalmente impermeabile all'acqua fino alla pressione positiva di 1,5 atmosfere e all'aggressione chimica di sali disgelanti, solfati, cloruri ed anidride carbonica.

L'adesione del prodotto, inoltre, dovrà essere garantita dal produttore su tutte le superfici in calcestruzzo, muratura e ceramica purché solide e pulite.

Le superfici da trattare quindi, dovranno essere perfettamente pulite, prive di lattime di cemento, parti friabili o tracce di polvere, grassi e oli disarmanti. Qualora le strutture da impermeabilizzare e proteggere fossero degradate, bisognerà procedere preventivamente alla rimozione delle parti inidonee mediante demolizione manuale o meccanica e ripristinarne la continuità con idoneo massetto cementizio sigillante.

In prossimità dei giunti di dilatazione e del raccordo tra le superfici orizzontali e verticali dovrà essere impiegato un apposito nastro in tessuto sintetico gommato o in cloruro di polivinile saldabile a caldo.

Il prodotto impermeabilizzante applicato ed indurito dovrà infine consentire l'eventuale successiva posa di rivestimenti ceramici o di altro tipo.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare, verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

- b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

ART. 19.16 - POSA DI INFISSI

La posa in opera degli infissi dovrà essere qualificata e realizzata secondo le norme di buona tecnica del settore serramentistico.

Un'errata posa in opera, infatti, può generare contenziosi e compromettere le migliori prestazioni dell'infisso certificate in laboratorio, quali:

- la tenuta e la permeabilità all'aria
- l'isolamento termico
- l'isolamento acustico

L'appaltatore, previa consultazione della Direzione Lavori, dovrà porre in essere sistemi di posa che offrano prestazioni verificate dalla norma. In particolare, la UNI 11673 - parte 1 definisce con precisione come deve essere realizzato il nodo di posa e quali le caratteristiche dei materiali di riempimento e sigillatura.

Si presterà quindi particolare attenzione all'efficacia del giunto tra serramento e vano murario, all'assenza di ponti termici e acustici, alla conformazione del vano murario, alla posizione del serramento nel vano murario. Secondo la norma UNI 10818 l'appaltatore della posa (che può coincidere con il produttore dei serramenti o con il rivenditore) è obbligato a fornire al posatore precise direttive di installazione del serramento.

A sua volta il produttore dell'infisso deve fornire tutte le istruzioni per una posa corretta in relazione al tipo di vano previsto. Pertanto, le forniture di tutti gli infissi saranno accompagnate dalle indicazioni tecniche per l'installazione dei manufatti.

Azioni preliminari all'installazione

Le verifiche preliminari alle operazioni di posa dell'infisso riguardano lo stato del vano murario e l'abbinamento con il serramento da posare. Per quanto attiene le misure e le caratteristiche tecniche, si presterà attenzione in particolare a:

- tipo di vetri
- verso di apertura delle ante
- sistema di sigillatura
- tipo di fissaggio previsto
- integrità del serramento

Si procederà quindi a controllare che il serramento sia esattamente quello che va posizionato nel foro su cui si opera, verificando che il numero riportato sul manufatto corrisponda a quello segnato sul vano finestra e nell'abaco.

Qualora esistente, si verificherà la stabilità del "falso telaio". L'obiettivo della verifica sarà salvaguardare la salute e l'incolumità degli occupanti dell'edificio e scongiurare distacchi dei punti di fissaggio del telaio della finestra durante il normale utilizzo. In caso di problemi infatti, sarà necessario contattare la Direzione dei Lavori e l'appaltatore, per realizzare azioni di consolidamento o installare nuovamente il falso telaio.

Per garantire un perfetto ancoraggio dei prodotti sigillanti siliconici e/o nastri di giunto sarà necessario accertarsi dell'assenza di fonti inibitrici di adesione: eventuali chiodi o elementi metallici utilizzati per il telaio, umidità, resti di intonaco, tracce di polvere e simili. Nel caso di davanzali in marmo o pietra sarà necessario procedere allo sgrassaggio mediante alcool.

Fissaggio del serramento

Il fissaggio dell'infisso alla muratura dovrà avvenire secondo le modalità indicate dal produttore rispettando:

- numero di fissaggi lungo il perimetro del telaio;
- distanza tra i fissaggi;
- distanza tra il fissaggio e l'angolo dell'infisso;
- posizionamento del punto di fissaggio rispetto alla cerniera.

secondo lo schema seguente:

Il fissaggio del controtelaio (se previsto) alla muratura deve essere realizzato:

- tramite turboviti autofilettanti da muro a tutto filetto, quando si ha una parete che garantisce la loro tenuta meccanica;
- tramite zanche da fissare al muro con leganti cementizi o con viti e tasselli negli altri casi.

Le turboviti sono viti autofilettanti da muro, a tutto filetto, e rappresentano una soluzione efficace ed economica di fissaggio quando si ha una parete adatta. Tali viti non richiedono l'uso di tasselli poiché in grado di crearsi autonomamente il proprio corso all'interno del foro ed inoltre, poiché a tutto filetto, presentano il vantaggio di non tirare e non andare in tensione. La lunghezza della vite e la sua penetrazione nel supporto dipenderanno dal tipo di materiale.

La lunghezza totale della vite sarà individuata aggiungendo lo spessore del controtelaio e dello spazio tra controtelaio e muro.

In alternativa alle turboviti potranno essere utilizzate delle zanche fissate nell'apposita scanalatura ricavata

nella spalla del controtelaio e sui fianchi del vano infisso.

Le zanche verranno fissate alla parete con viti e tasselli oppure murate con dei cementi compatti, di rapida essiccazione e con basso potere isolante.

ART. 19.17 - REALIZZAZIONE DEI GIUNTI

La realizzazione dei giunti dovrà migliorare la separazione dell'ambiente interno da quello esterno nel modo più efficace con tecniche, metodologie e materiali come da prescrizione del produttore.

Il giunto ricopre una serie di funzioni che possono essere così esemplificate:

- 1) garantire l'assorbimento dei movimenti generati dalle variazioni dimensionali dei materiali sottoposti alle sollecitazioni climatiche;
- 2) resistere alle sollecitazioni da carichi;
- 3) rappresentare una barriera tra ambiente esterno ed interno.

I giunti, quale elemento di collegamento tra parete esterna e serramento, sono da ritenersi per definizione elastici, poichè destinati a subire ed assorbire movimenti di dilatazione e restringimento.

Tali sollecitazioni, possono essere determinate come di seguito da:

- dilatazione dei materiali e del serramento stesso
- peso proprio
- apertura e chiusura del serramento
- azione del caldo/freddo
- azione sole/pioggia
- azione del vento
- rumore
- umidità
- climatizzazione interna
- riscaldamento

Per garantire la tenuta all'acqua, all'aria ed al rumore, il giunto deve essere realizzato con materiali e modalità tali da assicurare integrità nel tempo.

Ad esempio, il giunto di dilatazione per la posa del telaio in luce sarà costituito dai seguenti componenti:

- cordolo di silicone esterno "a vista" con grande resistenza agli agenti atmosferici, buona elasticità e buona adesione alle pareti del giunto;
- schiuma poliuretanica con funzioni riempitive e di isolante termo-acustico;
- supporto di fondo giunto di diametro opportuno che, inserito nella fuga, esercita sulle pareti una pressione tale da resistere all'iniezione della schiuma e permette di fissare la profondità di inserimento del sigillante conferendo ad esso la libertà di dilatazione o di contrazione;
- cordolo di sigillante acrilico interno per separare il giunto dall'atmosfera interna.

Prima di posare il telaio, quindi, sarà realizzato il giunto di sigillatura sull'aletta di battuta esterna e sul davanzale o base di appoggio con lo scopo di:

- impedire il passaggio di aria, acqua e rumore dall'esterno;
- consentire il movimento elastico tra la parte muraria ed il telaio.

Per ottenere un buon isolamento termo-acustico del serramento posato, il giunto di raccordo sarà riempito con schiuma poliuretanica partendo dal fondo e facendo attenzione a non fare sbordare il materiale all'esterno della fuga. Infatti, la fuoriuscita dal giunto significherebbe dover rifilare la schiuma in eccesso perdendo così l'impermeabilizzazione della pelle superficiale formatasi con la solidificazione che garantisce la durata prestazionale del materiale.

ART. 19.18 - OPERE DI VETRAZIONE

Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte.

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed

ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

- Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.
Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI EN 12758 e 7697).
Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.
- I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.
- La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI EN 12488 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.

- Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.
In particolare, verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
- A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ART. 19.19 - OPERE DA CARPENTIERE

Le opere da carpentiere riguardano generalmente la realizzazione di casseforme, ossia un insieme di elementi piani, curvi e di dispositivi per l'assemblaggio e la movimentazione che devono svolgere la funzione di contenimento dell'armatura metallica e del getto di conglomerato cementizio durante il periodo della presa. In particolare, si definisce cassetteria, o più semplicemente casseri, l'insieme degli elementi (perlopiù in legno) che contengono il getto di conglomerato cementizio e che riproducono fedelmente la forma della struttura da realizzare, mentre si definisce banchinaggio l'assemblaggio di tutti gli elementi di sostegno.

La cassaforma è quindi, un sistema atto a realizzare un manufatto in calcestruzzo con determinate caratteristiche di forma e qualità. La qualità del manufatto dipende anche dalle deformazioni e dalla finitura superficiale. (Vedi il capitolo Qualità dei materiali e dei componenti)

Al fine di conseguire le caratteristiche richieste, le prestazioni delle casseforme sono influenzate da:

- le specifiche di progetto del manufatto;
- le modalità di costruzione del manufatto;
- le proprietà del calcestruzzo;
- le modalità di esecuzione del getto.

La norma UNI 11763-1 fornisce i requisiti generali per la progettazione, la costruzione e l'utilizzo delle casseforme verticali componibili e non, destinate alla realizzazione di attrezzature provvisorie atte a contenere il calcestruzzo durante il getto e la maturazione, corredate da sistemi e/o strutture di stabilizzazione e/o di puntellamento di contrasto.

I casseri potranno essere in legno grezzo o lavorato, ma anche in materiale plastico (PVC), in metallo, in EPS, ecc.

L'addetto alla professione di carpentiere, secondo i requisiti, le conoscenze e le abilità dettate dalla norma UNI 11742, dovrà prestare particolare attenzione alle tavole in legno grezzo affinché siano idonee e bagnate prima del getto per evitare che assorbano acqua dall'impasto cementizio e, se autorizzato, trattate con disarmante per impedirne l'aderenza al calcestruzzo. In proposito saranno propedeutiche le indicazioni della Direzione lavori.

In generale, il montaggio di casseforme in legno ed il relativo smontaggio avverrà secondo le seguenti modalità:

- approvvigionamento e movimentazione delle casserature ed armature di sostegno
- allestimento dell'area necessaria per la lavorazione dei casseri
- realizzazione delle tavole in legno mediante taglio con sega circolare
- posizionamento dei casseri, delle armature di sostegno o banchinaggio, secondo le modalità di progetto
- disarmo delle casserature
- accatastamento e pulizia delle casserature

Nell'esecuzione dell'opera potrà essere richiesto l'uso di macchine, attrezzature, sostanze chimiche (oli disarmanti, ecc.) ed opere provvisorie per le quali il carpentiere dovrà adoperarsi per mettere in atto tutte le procedure di salvaguardia e sicurezza necessarie adottando DPI adeguati, conformemente al d.lgs. 81/2008 e s.m.i.

Se la cassaforma non sarà rimossa dopo il getto, rimanendo solidale con il materiale, si parlerà di "cassaforma a perdere".

La cassaforma a perdere potrà essere utilizzata per la realizzazione di vespai, intercapedini e pavimenti aerati, nonché sotto forma di pannelli realizzati con materiali termoisolanti (es. polistirolo, ecc.), per conferire alla struttura un'ideale inerzia termica. In tali casi, i casseri avranno un prezzo distinto da quelli riutilizzabili.

La funzione del cassero sarà sia geometrica, in modo tale che il calcestruzzo gettato possa assumere la forma richiesta dal progetto, che meccanica, cioè essere in grado di sopportare la pressione del getto sulle sue pareti e l'azione delle vibrazioni di costipamento. La cassaforma dovrà inoltre garantire la tenuta stagna del getto, poiché la mancanza di tenuta potrebbe determinare la fuoriuscita della frazione più fine dell'impasto con la conseguente formazione di una struttura spugnosa e con nidi di ghiaia.

Nel caso di realizzazione di pareti in calcestruzzo, saranno utilizzati idonei puntelli di sostegno nella quantità e dimensione sufficiente a contenere la pressione esercitata dal calcestruzzo fresco sul paramento dei casseri. La rimozione dei casseri o disarmo sarà quindi effettuata previo accertamento che la resistenza del calcestruzzo gettato in opera abbia raggiunto la resistenza minima di progetto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ART. 19.20 - OPERE DA LATTONIERE

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera in acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, o di materiale plastico, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo

di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione e ove necessario.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature, incollature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione dei Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore, inoltre, ha l'obbligo di presentare preventivamente alla Direzione dei Lavori un campione delle opere ordinate, affinché venga accettato o vi possano essere apportate modifiche che la stessa riterrà opportune prima dell'inizio delle opere stesse, senza che queste vengano ad alterare i prezzi stabiliti ed i patti contrattuali.

Per tratti di notevole lunghezza o in corrispondenza di giunti sul supporto dovranno essere predisposti opportuni giunti di dilatazione.

In presenza di contatto fra materiali metallici diversi occorrerà evitare la formazione di correnti galvaniche che possono generare fenomeni di corrosione dei manufatti stessi.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ART. 19.21 - OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA

Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone difficilmente accessibili.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscele con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali.

La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno, pertanto, salvo l'addizione di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura

L'applicazione del prodotto avverrà con pennello in almeno due mani fino a coprire completamente il ferro con uno spessore di circa 2 mm.

I ferri di armatura dovranno essere liberi da calcestruzzo deteriorato, da sostanze grasse, dalla ruggine. A tale scopo sarà se necessario eseguita una sabbiatura al fine di portare le armature allo stato di metallo bianco. Se ciò non fosse possibile, si procederà quanto meno ad accurata spazzolatura con mezzi meccanici o manuali. Saranno comunque attuate puntualmente dall'Appaltatore tutte le prescrizioni specifiche del prodotto fornite dall'azienda produttrice della malta impiegata, nonché le istruzioni operative impartite dalla Direzione Lavori. Verniciature su legno. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla Direzione dei Lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) o una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

Idrosabbiatura

Idrosabbiatura a pressione realizzata mediante l'uso di idropulitrice con pressione variabile con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

Tempera

Tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti con finitura di tipo liscio o a buccia d'arancio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

Tinteggiatura lavabile

▪ Tinteggiatura lavabile del tipo:

- a) a base di resine vinil-acriliche;
- b) a base di resine acriliche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

▪ Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:

- a) pittura oleosa opaca;

b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica;

c) pitture uretaniche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

Resine sintetiche

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante +solvente), essere inodori, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg.1,2/m2. posta in opera secondo i modi seguenti:

a) pennellata o rullata granulata per esterni;

b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

Fondi minerali

Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti su intonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti pellicola, con colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed il colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggrappaggio al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con tinteggio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

Verniciatura cls

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno liberate, con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

Primer al silicone

Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

Convertitore di ruggine

Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spay salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

Vernice antiruggine

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./m2./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani;– verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa

preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

Pitture murali con resine plastiche

Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri cloro vinilici, ecc.) e solventi organici; avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, avranno adeguate proprietà di aereazione e saranno di facile applicabilità.

Resine epossidiche

Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg/m². 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

Smalto oleosintetico

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso. Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, ecc. Verniciatura con smalto oleo sintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine. I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

Impregnante per legno

Verniciatura per opere in legno con impregnante a diversa tonalità o trasparente da applicare su superfici precedentemente preparate in una prima mano maggiormente diluita con idoneo solvente ed una seconda mano con minor quantità di solvente ed un intervallo di tempo minimo tra le due mani di almeno 8-10 ore.

Barriera protettiva antigraffiti per superfici esterne

L'applicazione del prodotto è possibile con lavorazione a pennello, a rullo ovvero con pistola a spruzzo o con airless. Il supporto su cui applicare la barriera dovrà essere pulito, privo di polvere, sporcizia, grassi, oli ed efflorescenze.

Se necessario si dovranno utilizzare metodi di rimozione con sabbiatura, idrosabbiatura o acqua in pressione, a seconda della superficie da trattare.

La barriera applicata si dovrà trasformare quindi in una pellicola che non deve modificare in modo percettibile la superficie, ma permettere di intervenire per rimuovere i graffiti eventualmente eseguiti, con idropulitrice ad acqua calda.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Opere da stuccatore

Le opere da stuccatore vengono generalmente eseguite in ambiente interni, oppure possono essere eseguite in ambienti esterni di particolare tipo (porticati, passaggi ed androni).

I supporti su cui vengono applicate le stuccature devono essere ben stadiati, tirati a piano con frattazzo, asciutti, esenti da parti disaggregate, pulvirulente ed untuose e sufficientemente stagionati se trattasi di intonaci nuovi.

Le stesse condizioni valgono anche nel caso di pareti su calcestruzzo semplice od armato.

Le superfici di cui sopra, che risultino essere già state trattate con qualsiasi tipo di finitura, devono essere preparate con tecniche idonee a garantire la durezza dello stucco.

Nelle opere di stuccatura, di norma deve essere impiegato il gesso ventilato in polvere, appropriatamente confezionato in fabbrica, il quale verrà predisposto in acqua e rimescolato sino ad ottenere una pasta omogenea, oppure verranno aggiunti altri prodotti quali calce super ventilata, polvere di marmo, agglomerati inerti, coibenti leggeri o collante cellulosico.

Esclusi i lavori particolari, l'impasto per le lisciature deve ottenersi mescolando il gesso con il 75% di acqua fredda.

Per le lisciature di superfici precedentemente con intonaco di malta bastarda, l'impasto deve essere composto da una parte di calce adesiva, precedentemente spenta in acqua e da due parti di gesso ventilato in polvere sempre con l'aggiunta di acqua.

In qualsiasi opera di stuccatura, l'Appaltatore è ritenuto unico responsabile della corretta esecuzione della stessa, rimangono pertanto a suo completo e totale carico gli oneri di eventuali rappezzi e rifacimenti, per

lavori in cui risultassero difetti di esecuzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Risanamento anticorrosivo del calcestruzzo armato degradato

La corrosione delle armature del cemento armato è una delle principali cause del degrado dei manufatti in calcestruzzo. Il trattamento di rialcalinizzazione ed il relativo ripristino deve essere eseguito con particolare cura e nel pieno rispetto delle istruzioni previste per l'impiego dei materiali.

Analisi del fenomeno

Prima di procedere al recupero è necessario conoscere a fondo le cause del degrado, mediante un'accurata analisi che non può essere solo superficiale.

Ripristini localizzati, limitati e superficiali di strutture in calcestruzzo degradate non interrompono il processo di degrado ma in alcuni casi lo possono acuire. L'obiettivo del risanamento è innanzitutto: impedire l'avanzamento della corrosione, ripristinare l'ambiente basico passivante per i ferri d'armatura, eliminare crepe e porosità superficiali, impedire la penetrazione dell'acqua nel conglomerato, creare una barriera alla carbonatazione ed infine restituire alla superficie la perfezione estetica.

L'analisi del degrado viene eseguita individuando la profondità della carbonatazione, il grado di solfatazione, lo spessore del copriferro, fessurazioni e cavità alveolari nascoste. Lo spessore del copriferro può essere valutato mediante scalpellatura, dove non sia già in evidenza a causa di distacchi per fenomeni di spalling. Utilizzando una soluzione di fenoftaleina all'1% in etanolo (indicatore acido-base) può essere individuata la profondità della carbonatazione grazie al viraggio dall'incolore al viola dovuto al passaggio da valori di pH 8,5 - 9 (cls carbonatato) a valori superiori.

Ripulitura e preparazione dei ferri

Con l'utilizzo di un demolitore e/o di una martellina manuale bisognerà scoprire tutti i ferri presenti sulla zona da trattare in modo da rimuovere il calcestruzzo deteriorato e asportare tutte le parti incoerenti e in fase di distacco. Andranno rimosse anche tracce di olii, disarmante, ruggine e sporco in genere.

Si procederà quindi alla preparazione delle armature con la ripulitura dalla ruggine con la tecnica della sabbiatura (se disponibile) ovvero con una spazzolatura energica della superficie dei ferri allo scopo di portare le armature allo stato di metallo bianco.

Si avrà cura di eliminare quegli elementi che in futuro possano costituire punti di penetrazione per acqua ed aria nella matrice cementizia.

Trattamento di ripristino

Il trattamento di ripristino si realizzerà in modo rispondente ai principi definiti nella UNI EN 1504-7 e UNI EN 1504-9 con i materiali riportati nel capitolo Qualità dei Materiali e dei Componenti.

La Direzione lavori verificherà il materiale presentato dall'impresa controllando scheda tecnica e modalità operative. Il sistema di trattamento dovrà essere interamente della stessa marca.

Il successivo trattamento passivante andrà eseguito immediatamente dopo la pulizia dei ferri a metallo bianco per evitare una nuova ossidazione dovuta a piogge o umidità ambientale.

Il risanamento del calcestruzzo dovrà essere realizzato con impiego esclusivo di malta strutturale premiscelata a stabilità volumica o a ritiro compensato, tissotropica, antiritiro, fibrorinforzata, ad elevata adesione al supporto, con totale inerzia all'aggressione acida e agli elettroliti. Il prodotto deve rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla UNI EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.

La posa in opera dovrà essere realizzata con personale specializzato e idoneo all'impiego delle tecnologie adottate per lo specifico lavoro. La malta dovrà essere quindi applicata a spruzzo (con macchina intonacatrice) o a cazzuola e finita a frattazzo per la complanatura finale e l'ottenimento di una superficie finale liscia e priva di microcavallature.

La malta utilizzata dovrà essere comprovata da idonea certificazione rilasciata da laboratori ufficiali.

La tipologia di malta impiegata dovrà possedere i requisiti principali di seguito riportati:

- alta aderenza al supporto di calcestruzzo;
- alta aderenza all'acciaio costituente l'armatura del calcestruzzo;
- assenza di ritiro (stabilità volumetrica o ritiro compensato) ottenuta mediante una espansione esplicita nella fase di primo indurimento;
- elevata tissotropia;
- facilità di preparazione del prodotto pronto all'uso;
- elevato modulo elastico a compressione (non inferiore a 26.000 MPa);

- elevata resistenza meccanica a compressione a 28 giorni di stagionatura (non inferiore a 60 MPa);
- elevata resistenza meccanica a flessione a 28 giorni di stagionatura (non inferiore a 9 MPa);
- elevata resistenza all'umidità;
- elevata resistenza ai solfati;
- presenza di cloruri al suo interno non superiori al 0,1%.

Le temperature durante la fase di applicazione della malta dovranno essere ottimali, ovvero tra i +15° C e + 35° C e comunque non inferiori a + 5° C.

Applicazioni possibili:

- negli interventi di recupero, consolidamento e ripristino di opere in conglomerato cementizio armato;
- nei casi di lunghe sospensioni per la ripresa del getto, sui ferri di armatura di attesa di parti strutturali in conglomerato cementizio armato.

Opere da tappezziere

Le opere da tappezziere dovranno eseguirsi esclusivamente negli ambienti interni; prima della posa in opera dei materiali siano essi in tessuto, in carta, in vinilico o in laminato di sughero, si dovrà fornire alla Direzione dei Lavori alcuni campioni degli stessi affinché vengano accettati, in base alle caratteristiche previste o richieste. I supporti, su cui verranno applicati i materiali, dovranno essere privi di grumi di malta ed incrostazioni ad olii, se inerenti agglomerati edili nuovi; mentre per quelli già tinteggiati o tappezzati, lo stato di aggregazione dovrà risultare buono, non presentare quindi eccessivi sfarinamenti o sfaldamenti ed essere esenti da muffe e funghi.

Qualora si verificassero distacchi ed inconvenienti di ogni tipo, dovuti ad incuria e negligenza dell'Appaltatore in fase di esecuzione dei lavori, egli dovrà provvedere ai ripristini a sua cura e spese.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Opere di rivestimenti plastici continui

I rivestimenti plastici continui dovranno avere rispondenza ai requisiti di resistenza agli agenti atmosferici, di elasticità nel tempo e permettere la costante traspirazione del supporto.

Tutti i contenitori di plastici dovranno essere chiaramente marcati o etichettati per la identificazione del prodotto, denominazione specifica e particolari istruzioni tutte chiaramente leggibili.

Prima dell'uso, il plastico dovrà essere opportunamente mescolato con mezzi meccanici ad eccezione di contenitori inferiori a 30 litri per i quali è sufficiente la mescolazione manuale.

Il tipo di diluente da usare dovrà corrispondere a quello prescritto dalla fabbrica del plastico e non dovrà essere usato in quantità superiore a quella necessaria per una corretta applicazione. Prima dell'esecuzione dovrà essere

data particolare cura alla pulizia del supporto eliminando tutte le eventuali contaminazioni quali grumi, polveri, spruzzi di lavaggio, condense, ecc. che possono diminuire l'adesione del plastico.

Dopo l'applicazione, il supporto dovrà presentarsi completamente coperto, di tonalità uniforme, non dovranno essere visibili le riprese (che verranno mascherate da spigoli ed angoli), le colature, le festonature e sovrapposizioni.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più

strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.

- a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).
Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti e, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.
Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.
La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati dalla facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.
Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.
- b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.
Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere.
Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.
Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.
- c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

Intonaci

L'intonaco è il sottile strato di malta che riveste le strutture edilizie ed assolve sia alla funzione di proteggerle dall'azione disgregante degli agenti atmosferici e dai fattori ambientali del microclima interno come la condensa superficiale, sia di finitura esterna e interna alle stesse, per garantire una superficie sufficientemente regolare, complanare e priva di sporgenze.

Genericamente, nelle tecniche esecutive tradizionali, lo spessore è compreso tra 1,5 cm, per garantire una buona resistenza, e 2,5 cm, per evitare un accentuato ritiro e il suo distacco dovuto al peso proprio.

Nel caso di utilizzo di malte premiscelate, gli spessori del rivestimento sono ridotti, avendo componenti omogeneamente dosati, mentre aumentano negli intonaci per esterni e per di interventi di restauro in cui risulta indispensabile riproporre materiali, tecniche ed effetti appartenenti a tradizioni costruttive passate.

In definitiva con le attuali tecniche produttive ed esecutive possiamo fissare degli spessori in 1,5 cm per gli intonaci interni e in 2 cm per quelli esterni. Quando si utilizzano intonaci interni preconfezionati, applicati su fondi regolari di nuova costruzione, il rivestimento è assimilabile quasi ad una rasatura con spessori inferiori ad 1 cm.

I componenti dell'intonaco

La malta per intonaco è costituita da uno o più leganti quali cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso, da un inerte fine (sabbia) e da acqua, con proporzioni adeguate al tipo di intonaco ed agli strati. Alcuni inerti, come la pozzolana, offrono un contributo attivo al composto, aggiungendo alla malta particolari qualità di idraulicità o di resistenza, mentre l'uso di leganti con un basso contenuto alcalino, come la calce, evitano la formazione di efflorescenze.

Il legante e l'inerte dovranno essere mescolati preventivamente a secco, mentre l'acqua sarà aggiunta gradualmente e in quantità adeguata, per limitare il ritiro idraulico, fino ad ottenere la giusta consistenza d'impasto.

Al composto potranno essere aggiunte anche sostanze additanti per conferire particolari qualità o modificare alcune proprie della malta, ottenendo malte fortemente indurenti, ignifughe, impermeabilizzanti, non gelive, con potere termoisolante e fonoassorbente, con presa e indurimento accelerati o ritardati, con maggior lavorabilità o con minor ritiro.

Le malte secche preconfezionate per intonaco, garantiscono composizioni molto omogenee della miscela e tempi di posa ridotti, poiché, in genere, per stendere il primo, o eventualmente i primi due strati, vengono utilizzate intonacatrici pneumatiche.

L'intonaco tradizionale è composto da tre strati:

1. il rinzafo ha la funzione di aggrappo al supporto e di livellamento di massima della superficie delle pareti;
2. l'arriccio concretizza il corpo dell'intonaco ed ha funzione prevalente di tenuta idrica e di resistenza meccanica;
3. la finitura, infine, crea la finitura superficiale e costituisce una prima barriera, comunque permeabile al vapore, alla penetrazione dell'acqua.

Per i descritti motivi la stesura dell'intonaco in fasi successive, con strati di spessore ridotto, agevola la penetrazione dell'aria, assicurando il processo di carbonatazione, ossia indurimento, della malta che avviene dall'esterno verso l'interno dell'intonaco. A questo processo collabora anche la sabbia; poiché contribuisce ad incrementare i fori capillari della struttura.

Quindi l'intonaco dovrà presentare una resistenza, nei vari strati, decrescente dall'interno verso l'esterno, e una porosità decrescente in modo inverso, favorendo il fondamentale scambio di vapore fra superficie interna ed esterna, contestualmente alla massima impermeabilità all'acqua

Normativa di riferimento

Le prescrizioni da tener presente per una corretta esecuzione dell'intonaco esterno ed interno sono riportate nelle seguenti Norme UNI:

- UNI EN 998-1 che illustra le specifiche per le malte per intonaci interni;
- UNI EN 13914-1 e UNI EN 13914-2 che descrivono le modalità di progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni.

Classificazione e tipologie di intonaco

Negli intonaci per esterni risulta prevalente la funzione protettiva, per cui si preferiscono malte che danno un'efficace difesa dagli agenti atmosferici, come quelle che hanno tra i principali leganti cemento e/o la calce idraulica e la sabbia silicea come inerte. Certamente sono da preferire intonaci a tre strati, perché assicurano rivestimenti con spessore accentuato ed è fondamentale che lo strato finale sia eseguito senza cavillature. Anche l'eventuale pigmentazione dovrà essere resistente all'azione degli agenti atmosferici.

Negli intonaci per interni hanno un ruolo prevalente le funzioni estetiche, igieniche e la necessità di evitare le asperità della muratura grezza. Per realizzare una superficie perfettamente piana ed evitare la comparsa di fenomeni microfessurativi, è preferibile utilizzare malte a base di gesso o di calce aerea, o al limite semidraulica, che hanno ritiri minimi e una buona lavorabilità. Spesso a questo primo strato si può sovrapporre una rasatura a base di scagliola o altro materiale analogo.

Intonaco civile

Rappresenta un intonaco a più strati con l'identificazione delle caratteristiche di ciascun strato e un'accurata finitura superficiale, detta frattazzatura fine, ovvero lisciatura tramite frattazzo e sabbia fine.

L'intonaco civile compare per lo più all'interno degli intonaci ordinari".

Abbiamo diverse varianti dell'intonaco civile, rispetto al tipo di finitura, alla protezione e durata che vogliamo conseguire. In particolare, possiamo ottenere un intonaco caratterizzato da:

- un'ulteriore velatura con malta caratterizzata da sabbia finissima;
- dal solo rinzafo avente una granulometria grossa della sabbia, solo a protezione della muratura (intonaco rustico);
- dall'applicazione del solo arriccio con o senza rinzafo (intonaco grezzo).

Intonaco rustico

Questo intonaco viene di norma utilizzato nell'edilizia di poco pregio, quando vi è la necessità di dare una protezione generica alle murature oppure quando è necessario coprire solo il supporto.

Per la preparazione dell'intonaco rustico si utilizza malta di cemento, per praticità di applicazione, elevata resistenza meccanica e capacità di coesione con la muratura. Per tale motivo l'aspetto finale sarà rugoso, scabro, irregolare, con una finitura superficiale decisamente irregolare, che potrà essere picchiettata, ancora fresca, con una scopa spuntata, o spianata in maniera grossolana con la cazzuola.

Intonaco grezzo

L'intonaco grezzo viene in genere messo in opera per rivestire ambienti interrati, cioè dove occorre dare una protezione sommaria alle murature o semplicemente nascondere il supporto.

È generalmente preparato con della malta di cemento o malta bastarda a base di calce-cemento, che gli concede un aspetto marcatamente scabro, essendo lisciato grossolanamente con la staggia passata sulle fasce di riferimento per la planarità e lo spessore dell'intonaco (guide).

Intonaci additivati

Gli intonaci additivati rappresentano quella tipologia di rivestimento che usano sia sostanze additanti, come ad esempio, acceleranti o ritardanti di presa, fluidificanti, per migliorare le possibilità esecutive del rivestimento, sia quella che utilizza prodotti per modificare le prestazioni del rivestimento quali materiali termo-isolanti, fonoassorbenti, ignifughi.

Nello specifico al normale composto di malta vengono aggiunti uno o più additivi durante la sua miscelazione, o si utilizzano degli intonaci contenenti già gli additivi definiti intonaci premiscelati.

Modalità di esecuzione

Per una buona realizzazione di un intonaco è indispensabile, oltre alla scelta dei materiali componenti, dal tipo di stratificazione e dalla rigorosa posa in opera, rispettare le regole dell'arte, che andiamo ad elencare.

Condizioni ambientali

L'esecuzione dell'intonaco dovrà avvenire nelle stagioni intermedie per evitare i danni determinati dal gelo o dal caldo eccessivo, infatti:

- nel primo caso vi potrà essere una repentina interruzione della fase di presa e la disgregazione dei materiali gelivi;
- nel secondo la rapida evaporazione dell'acqua dell'impasto, potrà accentuare il ritiro e alterare il processo di indurimento.

Per tale motivo nella preparazione dell'intonaco bisognerà rispettare questi parametri ambientali della temperatura e dell'umidità relativa:

- temperatura compresa tra i 5 e 35 °C;
- umidità relativa inferiore al 65%.

Ponteggi

Per ottenere un rivestimento omogeneo dal punto di vista fisico e dell'aspetto, i ponteggi dovranno essere collocati ad una distanza di circa 20 cm dalla parete muraria, in modo da consentire la posa dell'intonaco senza soluzione di continuità, ed i collegamenti fra parete e ponteggi non dovranno obbligare a ripassi successivi.

Preparazione del supporto

Prima dell'applicazione dell'intonaco si dovrà verificare che il supporto murario abbia terminato il proprio assestamento e che sia omogeneo dal punto di vista della conducibilità termica e della capacità di assorbimento idrico, per cui:

1. andranno eliminati tutti i fenomeni evidenti di umidità nella muratura, poiché la loro presenza provoca danni allo strato di intonaco, come la disgregazione dei materiali gelivi che provoca l'aumento di volume delle particelle d'acqua alle basse temperature;
2. dovrà essere accuratamente pulita la superficie da intonacare, in particolar modo nel caso di vecchie strutture, eliminando ogni particella mobile spazzolando e/o lavando la muratura per eliminare la polvere che pregiudicherebbe la perfetta adesione della malta;
3. la muratura da intonacare andrà bagnata abbondantemente per evitare che, a causa del potere assorbente della muratura, la malta costituente l'intonaco venga impoverita della propria acqua di impasto e per eliminare l'aria negli interstizi e nelle microfessurazioni del supporto;
4. la superficie del supporto dovrà essere ruvida in maniera omogenea, per consentire un'efficace aderenza dell'intonaco. In presenza di murature in calcestruzzo, ossia di superfici lisce, si dovrà spruzzare la superficie del paramento con malta cementizia grassa o molto fluida, per ottenere un buon aggrappo per l'intonaco. Eventualmente si potranno disporre delle reti porta-intonaco opportunamente fissate al supporto, oppure mediante applicazione a pennello o a rullo di sostanze come l'acetato di polivinile, si potrà realizzare una pellicola in grado di far aderire meglio l'intonaco alla muratura.

Prima della stesura dell'intonaco si dovranno predisporre le maschere delle aperture che serviranno anche come ferma-intonaco, nonché si dovranno proteggere le scatole esterne dell'impianto elettrico e ogni altra predisposizione impiantistica, ovviamente da liberare prima che l'intonaco si sia indurito.

Superfici curve

Per rivestire le superfici convesse si dovranno costruire delle sagome curve in grado di abbracciare una parte o l'intera estensione di superficie curva, che saranno utilizzate facendole scorrere verticalmente sulle apposite guide, oppure lungo fili verticali tesi. Potremmo avere un risultato meno preciso con l'uso della staggia nel senso parallelo alle rette generatrici del piano curvato.

La lisciatura dell'ultimo strato dell'intonaco dovrà essere realizzata con un frattazzo di piccole dimensioni.

In presenza di superfici concave le sagome potranno essere fatte scorrere con maggiore facilità in aderenza alla muratura da intonacare, essendo collegate con raggi inestensibili al centro della curvatura.

Esecuzione degli spigoli vivi

Per una perfetta realizzazione degli spigoli si applicherà un listello rettilineo in legno che dovrà sporgere, rispetto alla parete da intonacare, tanto quanto le guide della stessa, appoggiando il regolo, eseguendo l'arricciatura, sulla guida più vicina e sul listello. Successivamente, prima che l'intonaco asciughi, si dovrà togliere il listello per fissarlo sulla parete intonacata, per farlo sporgere al livello delle guide della seconda parete, e procedere ad arricciare la superficie muraria fra la guida e il listello.

Quando l'intonaco avrà una certa consistenza, ma non completamente asciutto, si potrà togliere il listello: avremo uno spigolo ben definito, privo di segni di discontinuità fra il rivestimento delle due pareti.

Si adotterà questa procedura per rivestire sia le spalle delle aperture, sia le intersezioni fra pareti.

Eventualmente, per rinforzare questi punti deboli potrà ricorrere a profili, generalmente metallici, opportunamente sagomati.

Rinforzo dei punti deboli

Laddove si preveda la possibilità di frequenti urti bisognerà rinforzare l'intonaco mediante materiali più resistenti oppure introducendo reti di armatura nel suo spessore. Inoltre, andranno sempre previsti dei profili metallici traforati, negli spigoli vivi, annegati a filo intonaco, che contribuiranno anche alla perfetta esecuzione dello spigolo stesso, e fungeranno da guida per entrambi i lati.

Presenza di supporti differenti

Nel caso in cui siano compresenti dei supporti di materiali diversi, ad esempio la presenza di muratura in laterizio accostati a pilastri in c.a., sarà necessario applicare sulle superfici una rete metallica di armatura di poliestere o di fibra di vetro, posizionata in corrispondenza delle soluzioni di disomogeneità.

Esecuzione dell'attacco a terra

Il distacco dell'intonaco a diretto contatto col terreno o con le pavimentazioni è tra i principali fenomeni del

suo degrado dell'intonaco che si può presentare, motivo per cui bisognerà evitare che l'umidità e l'acqua piovana non ristagnino nelle suddette zone.

Servirà, quindi, dotare le pareti di zoccolature resistenti e, eventualmente, interrompere prima del contatto col terreno l'intonaco, proseguendo con ferma-intonaco e zoccoli di altro materiale o di malta resistente all'umidità.

Giunti di dilatazione

L'esecuzione di questi giunti sarà necessaria per creare un'interruzione nelle parti di intonaco di notevole estensione, consentendo di ripartire i movimenti differenziali della propria massa, dovuti a dilatazioni e contrazioni termiche. Tali giunti, di norma, sono composti da due profili accostati in PVC rigido (oppure in acciaio galvanizzato, in alluminio o in lamiera verniciata) con interposto un giunto plastico dal comportamento elastico.

Giunti di frazionamento

Questi giunti, composti da profili in materiale analogo ai giunti di dilatazione, dovranno essere messi in opera nelle zone maggiormente esposte a tensionamenti, come gli angoli fra pareti, cambi di materiale nel supporto, zone con forte esposizione a fonti termiche, poiché consentiranno all'intonaco di seguire i movimenti differenziali dell'intonaco prodotti da cause termiche e/o statiche.

Ricordiamo che in presenza di intonaci armati con rete metallica, quest'ultima andrà ripartita in corrispondenza dei giunti di dilatazione e non di quelli di frazionamento.

I giunti di frazionamento dovranno essere impermeabilizzati con mastici elastici e, come per quelli di dilatazione, non andranno ricoperti con intonaco.

Protezione dell'intonaco fresco

Per evitare o limitare i danni all'intonaco da una rapida essiccazione che determina l'interruzione prematura del processo di presa e indurimento della malta, si dovranno proteggere le superfici murarie intonacate con teli bagnati o teli di plastica.

Si dovranno, inoltre, irrorare d'acqua la superficie dell'intonaco per almeno 8 giorni, evitando di bagnare nelle ore più calde della giornata, per evitare che l'intensa evaporazione possa incrementare il ritiro.

Protezione dell'intonaco maturo

Per salvaguardare il più possibile tenuta e struttura dell'intonaco, bisognerà impedire che la pioggia battente possa raggiungere la parete, poiché, tale condizione, oltre ad incrementare il tasso di umidità, può erodere il rivestimento e alterare la sua eventuale pigmentazione.

A questo scopo è sempre opportuno prevedere a protezione delle facciate, soprattutto quelle maggiormente esposte alle intemperie, sporti orizzontali, quali gli aggetti delle falde di copertura, logge, balconi, portici, pensiline, i quali provvedono a proteggere efficacemente le superfici intonacate sottostanti.

Trattamento cromatico dell'intonaco

Tra i trattamenti cromatici dell'intonaco possiamo avere:

- la tinteggiatura superficiale;
- la posa di un ulteriore strato di finitura (sovraintonaco o rasatura) con materiali di diversa natura, facendo particolare attenzione al loro grado di traspirabilità;
- la colorazione in pasta con pigmenti inorganici immessi nell'ultimo strato (ad esempio la finitura pietrificante tipo Terranova);
- l'aggiunta sopra l'ultimo strato di inerti con particolari qualità cromatiche.

Inoltre, esistono sovraintonaci o strati di rasatura finale che applicati su di un intonaco tradizionale con una particolare tecnica di spatolatura, riproducono effetti madreperlato o marmorini, oppure:

- rivestimenti a base di silicati, utilizzati sia come strato di finitura sia come sovraintonaco, caratterizzati da elevata traspirabilità, idrorepellenza e resistenza agli ambienti aggressivi urbani;
- rivestimenti a base di calce aerea additivata per la simulazione di intonaci a stucco, o quelli a base quarzosa o acrilica.

In ogni modo sarà indispensabile conseguire una compatibilità fra lo strato di finitura, o il sovraintonaco, e gli strati sottostanti. Infatti, la base di intonaco dovrà essere più o meno lisciata a seconda della tipologia di prodotto da sovrapporre e, in alcuni casi, sarà necessaria, preventivamente, la stesura di un primer.

In genere questi prodotti saranno facilmente applicabili con i metodi tradizionali, cioè utilizzando la cazzuola grande quadra o il frattazzo, oppure con sistemi diversi come il rullo, la spatola, la spruzzatura, al fine di ottenere diversi effetti.

Accessori per la corretta posa in opera

Elementi quali guide, angolari-paraspigolo, coprifilo, bande d'arresto, giunti di dilatazione e di frazionamento, devono essere utilizzati rispettivamente per:

- facilitare la posa complanare e nel giusto spessore dell'intonaco;
- rinforzare o proteggere i punti critici del rivestimento come gli spigoli;
- terminare il rivestimento a intonaco in un qualsiasi punto della parete, anche in situazione angolare, come ad esempio nei vani finestra, ove occorra passare da un intonaco esterno a uno interno;
- creare una soluzione di continuità nel rivestimento.

Tali elementi sono in profilati forati o in lamiera stirata, quando vengono inglobati efficacemente nella malta, altrimenti, se utilizzati sopra l'intonaco, sono privi di forature. In genere sono realizzati in PVC, lamiera zincata, acciaio galvanizzato, acciaio inox, alluminio naturale, alluminio preverniciato o ferro battuto.

I profili in lamiera zincata sono adatti in presenza di malte a base di calce, calce-cemento, cemento, gesso, per le malte a base di gesso sono più indicati quelli in alluminio, mentre l'acciaio inox è il materiale più valido per gli ambienti esterni e in presenza di sostanze aggressive.

Applicazione meccanica dell'intonaco

Con l'uso sempre più diffuso di intonaci premiscelati comprensivi di leganti, inerti ed additivi idonei ai diversi utilizzi, si riducono i rischi di errori nella miscelazione delle quantità dei componenti e si snelliscono le procedure di applicazione.

Infatti, in presenza di materiali premiscelati confezionati in sacchi, per preparare e applicare la malta rapidamente, abbiamo la possibilità di utilizzare svariati macchinari, come ad esempio:

- l'impastatrice meccanica elettrica in batteria con un'intonatrice meccanica, per l'impasto automatico della miscela;
- l'intonatrice meccanica elettrica, avente un sistema pneumatico per il trasferimento del materiale sul luogo di applicazione e per spruzzarlo sulla parete.

Le intonatrici si differenziano a seconda che presentino:

- il trasferimento della malta già confezionata;
- il trasferimento per canali separati dell'acqua e della miscela secca con miscelazione finale in uscita: l'aria compressa la miscela di sabbia e legante in un tubo, alla cui estremità si trova una lancia con ugelli che spruzzano acqua nella quantità necessaria alla giusta lavorabilità (in questo caso la macchina funge anche da impastatrice).

Controllo del risultato finale

Anzitutto, si procede al controllo visivo delle superfici intonacate sotto l'azione della luce radente, poiché, nei limiti delle tolleranze consentite, la superficie finale dell'intonaco dovrà risultare:

- piana e priva di irregolarità evidenti;
- priva di fessurazioni a vista, di screpolature o sbollature superficiali;
- senza fenomeni di efflorescenza;
- con perfetta adesione al supporto sottostante e non dovranno, inoltre, presentare alterazioni evidenti nelle eventuali tinte sovrapposte.

Dopo aver verificato la verticalità e la planarità dell'intonaco, si potrebbe effettuare il controllo della effettiva regolarità geometrica del rivestimento, avendo come riferimento i seguenti parametri:

- verifica della verticalità ≤ 5 mm mediante filo a piombo;
- verifica della planarità locale (scarto rispetto al piano teorico) ≤ 4 mm mediante l'uso del regolo di un metro applicato in tutti i sensi sulla parete;
- verifica della rettilineità degli spigoli e dei giunti (scarto rispetto alla linea media, per piano o per altezza di vano) ≤ 5 mm.

ART. 19.22 - ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Tenendo conto dei limiti stabiliti dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni).

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali;

- strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
- strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- strato impermeabilizzante (o drenante);
- il ripartitore;
- strato di compensazione e/o pendenza;
- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- 1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
- 2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia.
Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- 3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi

di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.

Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

- 4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.
Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore (norma UNI 10329).
- 5) La realizzazione dei rivestimenti dovrà seguire le prescrizioni del progetto e/o della Direzione Lavori ad opera di posatori con conoscenze, abilità e competenze conformi alla norma UNI 11714-2; a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.
Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.
- 6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo "Esecuzione di Coperture Continue (Piane)".
- 7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo "Esecuzione di Coperture Continue (Piane)".
- 8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.
Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.
- 9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- 1) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante (questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.) si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc., alle norme CNR sulle costruzioni stradali ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.
In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 3) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi, alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli

strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

- 4) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
- 5) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ART. 19.23 - LAVORI VARI

Limitazione delle barriere architettoniche

Oltre al rispetto dei limiti previsti dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., nei termini previsti nel progetto, comprovati da una specifica dichiarazione di conformità di un tecnico abilitato, ai sensi del d.P.R. 380/2001 e s.m.i., del D.M. LL.PP. 236/89 e del d.P.R. 503/96, le varie parti dell'opera, i singoli componenti e/o materiali, dovranno garantire l'accessibilità, l'adattabilità o la visibilità limitando la presenza di barriere architettoniche. In particolare, dovranno essere evitati:

- ostacoli fisici che causino disagio alla mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi motivo, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di parti, attrezzature o componenti;
- la mancanza di segnalazioni e accorgimenti che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque ed in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi.

La Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

CAPITOLO 20 - PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI MECCANICI - QUALITÀ, PROVENIENZA, NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE/CAMPIONATURE.

Tutte le apparecchiature in pressione dovranno essere regolarmente collaudate e provvedute della relativa targa di collaudo e/o punzonatura, nonché della marcatura CE ai sensi del D. Lgs. 93/2000. Tutti i componenti elettrici dovranno essere, ove possibile, provvisti del marchio di qualità (I.M.Q.) o della marcatura CE. Tutti i componenti meccanici dovranno essere certificati e provvisti della marchiatura CE o di altro ente certificatore (marchiatura UNI per le tubazioni, ecc.).

ART. 20.1 - VERIFICA MONTAGGIO APPARECCHIATURE

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle giunzioni degli apparecchi, prese, etc. Con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata nei punti di erogazione, ai dati di progetto.

ART. 20.2 - MODALITÀ DI COLLAUDO

Per le operazioni di collaudo ci si avvarrà delle norme UNI vigenti, ove presenti, e delle modalità di collaudo previste dagli enti preposti (INAIL, ASS, VV.F. ecc.), tutta la documentazione necessaria alla corretta esecuzione del collaudo, incluse relazioni sulle misurazioni e sulle operazioni effettuate, sarà prodotta in triplice copia e firmata da tecnico iscritto agli elenchi di cui al D.M. 37/2008 (ex legge 46/90).

Indipendentemente dai controlli da effettuarsi da parte degli Enti preposti, verranno eseguite opportune verifiche di regolare funzionamento e conformità alla vigente normativa.

Le operazioni di collaudo e verifica saranno effettuate secondo le modalità previste per ogni singola componente installata e riportate nella sezione tecnica corrispondente.

ART. 20.3 - PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI

È necessario sopprimere o drasticamente ridurre, le vibrazioni generate dalle macchine rotanti (ventilatori, pompe, compressori, ecc.) presenti nell'impianto. Le parti in movimento dovranno essere equilibrate staticamente e dinamicamente dove necessario. Le apparecchiature dovranno essere montate su basamenti, telai o solai in c.a. Isolate dal pavimento a mezzo di dispositivi antivibranti.

La scelta degli antivibranti dovrà essere fatta in modo che la frequenza di ognuno sia inferiore a 1/3 della velocità di rotazione più bassa (in giri ed oscillazioni al minuto) del materiale supportato.

Gli ammortizzatori a molla avranno un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma.

Se necessario le apparecchiature meccaniche dovranno essere fissate su un basamento in calcestruzzo pesante in modo che la sua inerzia possa limitare la ampiezza delle vibrazioni.

Fra basamento e struttura portante dovrà essere interposto un materassino resiliente, una lamina di piombo di spessore opportuno o dei supporti elastici.

Le apparecchiature quali pompe, centrali di trattamento aria e ventilatori dovranno essere corredate di giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni.

I canali e le tubazioni dovranno essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.

Per evitare la trasmissione di vibrazioni dovute alle tubazioni è consigliabile interromperle opportunamente con giunti elastici in gomma o in metallo.

ART. 20.4 - LIVELLO DI PRESSIONE SONORA

La presente specifica è destinata a servire da guida per la misura e l'accettazione del livello di pressione sonora negli ambienti occupati ed esterni all'edificio.

ART. 20.5 - STRUMENTAZIONE, MODALITÀ E CRITERI DI MISURA

I fonometri da impiegarsi per il rilievo del rumore devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per i "fonometri di precisione" dall'International "Electrotechnical Commission" (IEC), standard 651 tipo 1, oppure dall'"American National Standards Institute" (ANSI), S1.4-1971 tipo 1. Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali:

31.5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000; Hz. Il fonometro deve essere tarato mediante rilevazione all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.

ART. 20.6 - MODALITÀ GENERALI DI MISURA DEL RUMORE INTERNO

Viene qui preso in esame il rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio, sede del locale disturbato.

Il rumore va misurato secondo le prescrizioni della norma UNI 8199 ed in particolare collocando il microfono nelle posizioni in cui la zona viene maggiormente utilizzata con specifico riferimento alle funzioni del locale stesso, ad almeno 1 m dalle pareti, ad altezza di 1,20 m dal pavimento, in modo da consentire una valutazione del livello sonoro all'interno dell'ambiente, significativo ai fini dell'individuazione del suo valore massimo.

Per ridurre od evitare i disturbi alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno 3 rilievi ruotando il microfono su archi di circonferenza di sviluppo di $\pm 0,5$ m nei due sensi.

Si definisce rumore di fondo il livello sonoro (prodotto anche dai rumori esterni) che, misurato nei tempi di normale utilizzo del locale, con l'impianto non in funzione, è superato per il 90% del tempo di osservazione, nelle posizioni di misura.

ART. 20.7 - LIMITI DI ACCETTABILITÀ DEL LIVELLO SONORO

In ottemperanza a quanto previsto dalla legge n. 447/95 e dai dispositivi attuativi di cui al DPCM 14.11.97 e 5.12.97, il livello sonoro nei locali occupati dalle persone, misurato con gli impianti in funzione, non dovrà superare i limiti, misurati entrambi sulla scala "A" (con locale mediamente arredato ed in condizioni di uso normale).

Nel caso in cui tali valori vengano superati, l'Appaltatore dovrà provvedere ad eseguire, senza alcun onere per la Committente, tutte quelle opere di riduzione del rumore generato dagli impianti (antivibranti, silenziatori ecc.) necessari a ridurre il livello sonoro entro i limiti prefissati. Ogni opera e intervento dovrà rispettare i requisiti descritti nella relazione di impatto acustico.

ART. 20.8 - REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME E LEGGI PER L'AMBIENTE

Devono essere rispettate tutte le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO, CEI, anche se non menzionate espressamente e singolarmente, riguardanti ambienti, classificazioni, calcoli, dimensionamenti, macchinari, materiali, componenti, lavorazioni che in maniera diretta o indiretta abbiano attinenza con le opere di cui si tratta nel presente progetto. Vengono comunque richiamate nel seguito del presente paragrafo, per motivi di praticità e chiarezza, ma non certo a titolo esaustivo, alcune (le più significative) fra le norme citate, di riferimento per i lavori in oggetto. In mancanza di normativa nazionale, o comunque in caso di particolari esigenze, si farà riferimento a normative straniere (ad esempio ASHRAE, DIN, ISO, NFPA, ecc.), che saranno espressamente richiamate nel seguito.

- D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e successive modifiche ed integrazioni materia ambientale;
- D.Lgs. n. 128 del 29/06/2010 - «Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69».

Leggi per il contenimento e il risparmio dell'energia

- DECRETO REQUISITI MINIMI 26 -06-2015
- DECRETO-LEGGE 4 giugno 2013, n. 63 Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale. (13G00107) (GU n.130 del 5- 6-2013) convertito con modificazioni dalla L. 3 agosto 2013, n. 90 (in G.U. 03/08/2013, n. 181).
- dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della L. 27 dicembre 2006, n. 296;

- D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59 Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- D.Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. n. 192/2005;
- D.Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- DIRETTIVA 2002/91/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia
- D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- regolamento di attuazione dell'art. 4 comma 4 della L. n. 10 del 9 gennaio 1991;
- L. n. 10 del 9 gennaio 1991e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati, relativa al contenimento dei consumi energetici per usi termici negli edifici;

Leggi particolari per impianti termomeccanici

- Decreto Ministeriale del 1° dicembre 1975 –INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) raccolta "R" per l'acqua calda ed H per l'acqua surriscaldata e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati;

Principali leggi e decreti di prevenzione incendi

- D.Lgs. 9 Aprile 2008, n. 81 (Titolo V - "segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro" ed allegati da XXIV a XXXII) successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati;
- D.M. 9 Maggio 2007 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio;
- D.M. del 4 maggio 1998 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai comandi provinciali dei VV.F.;
- D.M. 10 marzo 1998 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- L. n. 818 del 07.12.1984 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli della prevenzione incendi, modifica degli articoli 2 e 3 della L. 4 marzo 1982, n. 66, e norme integrative dell'ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco) e successive modifiche e integrazioni;
- D.M. del 30.11.1983 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
- D.P.R. n. 577 del 29.07.1982 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati Approvazione del Regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendi;
- D.P.R. n. 151 del 1° agosto 2011 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'art. 49, comma 4-quater, del decreto-L. 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla L. 30 luglio 2010, n. 122.
- Circolare 31 Marzo 2010 n.5642 - Certificazione della resistenza al fuoco di elementi costruttivi – Murature;
- D.M. del 9 marzo 2007 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei VV.F.;
- D.M. del 16 febbraio 2007 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione;
- D.M. del 31 marzo 2003 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione;
- D.M. del 15 marzo 2005 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo.

Norme UNI/UNI EN, ecc. per l'acustica

- UNI 8199:1998. Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

Norme UNI/UNI EN, ecc. per energia - calcolo dei fabbisogni energetici degli edifici

- UNI 10349:1994. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici;
- UNI/TS 11300-1:2008. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI/TS 11300-2:2008. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI/TS 11300-3:2010. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
- UNI/TS 11300-4:2012. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI/TS 11300-4 2016 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria"
- UNI/TS 11300-5 2016 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili"
- UNI/TS 11300-6 2016 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili"
- UNI EN ISO 13370:2008. Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13789:2008. Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13790:2008. Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.

Norme UNI/UNI EN, ecc. per energia – proprietà dei materiali, ponti termici e calcoli termoigrometrici

- UNI EN ISO 6946:2008. Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10211:2008. Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati;
- UNI 10351:1994. Materiali da costruzione - Valori di conduttività termica e permeabilità al vapore;
- UNI 10355:1994. Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10456:2008. Materiali e prodotti per l'edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto;
- UNI EN ISO 13786:2008. Prestazione termica dei componenti per l'edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13788:2003. Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l'edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 14683:2008. Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti di climatizzazione – calcolo della potenza termica invernale

- UNI EN 12831:2006. Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti di climatizzazione – comfort termico/qualità

dell'aria / ventilazione

- UNI EN ISO 7730:2006. Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale;
- UNI 10339:1995. Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta. l'offerta, l'ordine e la fornitura;
- UNI 10375:2011. Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti;
- UNI EN 12792:2005. Ventilazione degli edifici - Simboli, terminologia e simboli grafici;
- UNI EN 13779:2008. Ventilazione degli edifici - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e condizionamento;
- UNI EN 15242:2008. Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni;
- UNI EN 15251:2008. Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica;
- ASHRAE Standards 62.1 and 90.1

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti idrico-sanitari – adduzione idrica

- UNI EN 806-1:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità;
- UNI EN 806-2:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione;
- UNI EN 806-3:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato;
- UNI EN 806-4:2010. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione;
- UNI EN 1717:2002. Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso;
- UNI 9182:2010. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti termici di riscaldamento - generali

- UNI 5364:1976. Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo;
- UNI 8065:1989. Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- UNI EN 14336:2004. Impianti di riscaldamento negli edifici - Installazione e messa in servizio dei sistemi di riscaldamento ad acqua calda.

ART. 20.9 - OMOLOGAZIONI

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni della Legge n. 10/91 e s.m.i. e del relativo regolamento di esecuzione, e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che l'Appaltatore dovrà fornire al Committente. Tutti i generatori di calore, tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione INAIL/ISPESL/PED dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura e relativo libretto e certificato. L'Appaltatore dovrà consegnare al Committente tutta la documentazione relativa (certificati, libretti etc.). Tutti i componenti gli impianti di produzione, di distribuzione, di trasformazione e di utilizzazione dell'energia termica e/o frigorifera dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni delle norme vigenti e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che l'Appaltatore dovrà fornire al Committente. Tutte le apparecchiature ed il materiale elettrico utilizzati dovranno essere costruiti a regola d'arte e saranno marchiati CE, ovvero dovrà essere verificato che abbiano ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte degli organismi competenti della Comunità Economica Europea e dei quali l'Appaltatore dovrà fornire copia al Committente. Tutte le apparecchiature ed il materiale elettrico utilizzati dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati ed idonei all'uso a cui saranno

destinati. Tutte le apparecchiature elettromeccaniche dovranno essere dotate sia di targhe metalliche inossidabili riportanti in maniera indelebile i dati funzionali ed eventuali indicazioni d'uso, utilizzando la simbologia del C.E.I. e la lingua italiana, sia delle opportune protezioni antinfortunistiche.

ART. 20.10 - DOCUMENTAZIONE INIZIALE

La produzione della documentazione iniziale richiesta nel presente paragrafo non dovrà in alcun modo creare ritardi al cronoprogramma di esecuzione delle lavorazioni: la documentazione iniziale relativa ad una fase e/o stralcio successivo dovrà essere realizzata contestualmente alle lavorazioni impiantistiche in corso.

L'esecuzione dell'opera potrà avvenire per fasi e/o stralci successivi da concordare con la D.L. ed il Committente sulla base dell'avanzamento delle varie tipologie di lavoro (civili, meccaniche, di processo, ecc.).

Con ampio anticipo sull'inizio dei lavori ed in tempo utile da consentirne la ponderata disamina (almeno due settimane lavorative), l'APPALTATORE dovrà presentare alla D.L./COMMITTENTE, per ciascuna fase e/o stralcio, la seguente documentazione:

- il programma dei lavori dettagliato degli impianti meccanici, distinto per ogni elementare attività e riportante, per ciascuna di esse, l'impegno temporale e della forza lavoro; il programma dei lavori dovrà essere redatto utilizzando come unità di misura del tempo il giorno lavorativo;
- i disegni costruttivi particolareggiati e quotati riportanti: le forometrie ed i basamenti, le rifodere, i tragitti ed i passaggi degli impianti, i sistemi di ancoraggio, di staffaggio e di sostegno, il posizionamento delle apparecchiature e dei macchinari;
- l'elenco completo e la quantità dei materiali, delle apparecchiature e dei manufatti da impiegare; l'elenco sarà corredato di cataloghi, specifiche tecniche e funzionali, illustrazioni, campionature ed ogni altro dato descrittivo, costruttivo ed operativo che possa essere richiesto dalla COMMITTENTE /D.L. al fine di poter verificare la rispondenza tra quanto proposto e quanto previsto nel progetto, per l'approvazione da parte della D.L. medesima; i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature e dei manufatti (accettati preventivamente dalla COMMITTENTE /D.L.);
- gli schemi elettrici costruttivi delle regolazioni elettroniche, della supervisione e dei quadri elettrici, compresi i fronti quadro.

ART. 20.11 - DISEGNI DI CANTIERE

In base ai disegni di progetto e di tutti gli elaborati allegati, l'Appaltatore deve redigere il progetto costruttivo con i disegni di dettaglio e di montaggio di tutte le opere impiantistiche da realizzare (piante e sezioni centrali tecnologiche in scala, particolari di montaggio singole apparecchiature, particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc., eventuali basamenti, sezioni di dettaglio dei cunicoli tecnologici a servizio dei fornitori con quotata tutta l'impiantistica da installare, ecc.).

Per disegni di dettaglio e di montaggio si intendono:

- le piante in scala opportuna, dove siano riportate le canalizzazioni, le tubazioni, quadri, prese, corpi illuminanti, ecc, quotati rispetto ai solai, alle pareti, al pavimento o assi strutturali;
- le piante dei Locali QE, in scala opportuna, con indicati i percorsi delle reti, gli ingombri effettivi delle macchine, dei quadri, ecc. e le quote di installazione di tutti gli impianti;
- i particolari di dettaglio dei cavedi degli impianti, con gli ingombri dei vari componenti che vi sono all'interno; inoltre le sezioni ai vari piani e nei punti di uscita dai cavedi delle canalizzazioni, tubazioni, ecc.;
- la verifica degli ingombri degli altri impianti presenti negli stessi cavedi, piani o centrali, per controllarne le interferenze e per individuare percorsi ottimali per ciascuna rete; devono pertanto essere confrontati i disegni dell'impiantista elettrico con quelli dell'impiantista meccanico, aeraulico e termoidraulico per definire le zone interessate da ciascuna rete
- l'indicazione sui disegni dei carichi statici e dinamici delle apparecchiature elettriche , le potenze e le caratteristiche delle centrali, le modalità di montaggio e di ancoraggio alle strutture;
- disegni quotati per la realizzazione di opere murarie necessarie quali ad esempio basamenti, cunicoli, ecc.

Tutti i disegni di dettaglio e di montaggio, una volta approvati dalla D.L., sono considerati integrativi del progetto originale esecutivo. Modifiche e lavori non previsti potranno succedersi nel corso dei lavori e l'Appaltatore dovrà procedere ai successivi aggiornamenti del progetto senza pretendere alcun indennizzo aggiuntivo. L'Appaltatore potrà redigere il proprio progetto in fasi successive e concordate con la D.L.. Tali fasi devono risultare in seguito all'esame del Programma Lavori dettagliato sottoposto dall'Appaltatore ed accettato

dalla D.L. Gli elaborati per l'approvazione dovranno essere consegnati/inviati alla D.L per approvazione. Qualora la documentazione proposta non venga approvata dalla D.L. l'Appaltatore non potrà procedere con i relativi lavori, ma dovrà sottoporre nuovi elaborati e nuova documentazione. Nel caso di approvazione con riserva dovrà apportare le modifiche richieste e quindi procedere nel lavoro. E' comunque stabilito che l'Appaltatore non può procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di progetto e di cantiere approvati e firmati dalla D.L.. Si precisa che tutte le approvazioni non corresponsabilizzano minimamente la D.L., sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Appaltatore.

ART. 20.12 - TEMPI E MODI DI REALIZZAZIONE DEI LAVORI

La realizzazione degli impianti meccanici potrà non avere carattere continuativo, l'APPALTATORE dovrà organizzare il proprio intervento nell'ambito delle varie fasi operative definite dalla COMMITTENTE /D.L..

I lavori potranno essere eseguiti con carattere di urgenza, pertanto l'APPALTATORE dovrà organizzarsi in modo tale da provvedere alla fornitura ed alla posa in opera di impianti o porzioni di impianti anche in periodi notturni, festivi e prefestivi; senza che per questo l'APPALTATORE possa avanzare alcuna pretesa di carattere economico.

ART. 20.13 - COORDINAMENTO DEI LAVORI DEL CANTIERE

I lavori dovranno essere condotti ed eseguiti dall'APPALTATORE nel rispetto di tutte le esigenze, soggezioni e vincoli che potessero verificarsi in cantiere, sia dovuti alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate nel medesimo cantiere ad altre DITTE che alle esigenze produttive dello stabilimento. L'APPALTATORE sarà comunque responsabile degli eventuali danni e/o ritardi arrecati per fatto proprio e dei propri dipendenti, o assimilabili, ad altre opere anche eseguite da altre DITTE.

ART. 20.14 - IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tubazioni in acciaio nero e in multistrato

La distribuzione dell'acqua ad uso riscaldamento avverrà con tubazioni in acciaio nero e in multistrato. Nell'utilizzazione per la distribuzione dell'acqua calda le tubazioni sono senza saldatura longitudinale (Mannesmann), in acciaio non legato serie normale UNI 10255 per diametri fino a DN 100 e UNI EN 10216- 1 per diametri superiori o UNI EN 10217-1 per tubi saldati; tutte le tubazioni devono esser sottoposte a prova idraulica di tenuta alla pressione di 50 bar.

Le tubazioni sono complete di giunti di dilatazione opportunamente posizionati e dimensionati e materiali vari di consumo, staffe e collari di sostegno, verniciatura con due mani di vernice antiruggine e ogni accessorio.

Le giunzioni sono saldate o flangiate; per diametri minori di 1"1/4 sono ammesse giunzioni filettate. Le saldature devono essere effettuate con saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica o ad arco da personale specializzato; non sono ammesse saldature a bicchiere o interne e si deve prestare particolare cura a non ostruire la sezione di passaggio interna per i diametri più piccoli.

Le flange sono del tipo a saldare di testa UNI EN 1092-1 secondo la pressione nominale di esercizio; devono inoltre avere il gradino di tenuta secondo UNI EN 1092-1.

Le guarnizioni da usare sono del tipo Klingerit di spessore pari a 2 mm.

Le curve sono in acciaio stampato a raggio stretto UNI 7929 senza saldatura.

Sono vietate curve a spicchi o con raggio di curvatura tale da creare corrugamenti sia interni che esterni.

Le tubazioni in multistrato invece hanno le seguenti caratteristiche; è composto da tubo interno in polietilene reticolato, strato legante, strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, strato legante e strato finale superficiale in polietilene ad alta densità con le seguenti caratteristiche: conduttività termica: 0,43 W/m°K coefficiente di dilatazione termica: 0,026 mm/°K*m temperatura di esercizio: 0-70°C temperatura di punta di breve durata (secondo DIN 1988): 95°C pressione di esercizio: 10 bar pezzi speciali quali gomiti flangiate e filettati, gomiti maschi, gomiti femmine, gomiti intermedi, curve a 90° in tubo, raccordi a T uguale o ridotti, giunti di collegamento tubo-tubo, raccordo diritti maschio o femmina, raccordi svitabili, nippli da pressare, pezzi speciali per la derivazione da tubazioni esistenti in acciaio nero, ecc.; impiego di appositi attrezzi, previsti dalla casa costruttrice, per la piegatura della tubazione e la pressatura per il raccordo dei vari componenti.

Impianto a radiatori

Corpi scaldanti costituiti da radiatori ad elementi di alluminio, completi di nipples di giunzione, tappi laterali, guarnizioni, mensole di sostegno, verniciatura di colore bianco, opere murarie per il fissaggio, conteggiati per W di emissione termica determinata a norma UNI EN 442, compreso altresì il collegamento idraulico all'impianto di zona.

Pannelli radianti

Pannello composto da una foglia in plastica rigida a nocche accoppiata con pannello retrostante in polistirene espanso sinterizzato additivato con grafite, CE secondo UNI EN 13163, il che ne garantisce i livelli di resistenza meccanica e termica caratteristici, esente da riciclato e gas freon, a ritardata propagazione di fiamma (Euroclasse E di reazione al fuoco secondo UNI EN 13501-1); adatto per la posa con interasse multiplo di 50 mm; nocche perimetrali opportunamente dimensionate permettono il collegamento rigido per sovrapposizione dei lati, assicurando un perfetto accoppiamento ed allineamento tra i pannelli stessi ed eliminando ogni possibilità di formazione di ponti termici.

Per fissare il tubo a 5 strati in polietilene PE-Xa stabilizzato, reticolato con perossidi ad alta pressione, prodotto secondo le norme EN ISO 15875-2 (classe di applicazione 4/8 bar, secondo ISO 10508); lo strato centrale è costituito da una barriera all'ossigeno EVOH vengono utilizzate le clip in materiale plastico per il fissaggio ai pannelli a nocche.

Inoltre per la distribuzione nei locali riscaldati sono previsti collettori in materiale composito per impianti radianti di riscaldamento e raffrescamento, moduli montati insieme a realizzare due corpi, uno di mandata ed uno di ritorno, da 2 a 12 circuiti con attacchi 3/4" eurocono; ogni circuito dotato di valvole di intercettazione motorizzabili sul ritorno e misuratori di portata da 4 l/min con anello di bloccaggio (memory ring) sulla mandata; comprensivo di attacchi con girella da 1F e relative guarnizioni, valvole di sfiato aria automatiche, rubinetti di carico/scarico e termometro su mandata e su ritorno; comprensivo di staffe di supporto a scatto per il montaggio in opportuna cassetta; comprensivo di etichette adesive per l'identificazione dei circuiti ed istruzioni di montaggio

Valvole termostattizzabili

Le valvole termostattizzabili dovranno essere realizzate su tutti i radiatori che verranno installati di qualsiasi tipologia e dimensioni essi siano: colonne, piastre o tubolari, in ghisa, acciaio o alluminio. Le valvole termostattizzabili sono valvole predisposte all'installazione del comando termostatico, utile per la regolazione della portata dell'acqua circolante all'interno dell'impianto.

Comandi termostatici

I comandi termostatici andranno accoppiati ad ogni valvola termostattizzabile ed avranno la funzione di regolare la portata dell'acqua circolante all'interno dell'impianto. La tipologia di comandi termostatici prevista sarà con manopola di regolazione.

Tubo multistrato

Tubazione multistrato in metallo plastico PE.Xc/AL/PE.Xc adatto per la realizzazione di impianti idrici sanitari e impianti di climatizzazione e riscaldamento.

La tubazione sarà prevista completa di raccordi, curve, gomiti e pezzi speciali.

ART. 20.15 - IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Tubo multistrato

Tubazione multistrato in metallo plastico PE.Xc/AL/PE.Xc adatto per la realizzazione di impianti idrici sanitari e impianti di climatizzazione e riscaldamento.

La tubazione sarà prevista completa di raccordi, curve, gomiti e pezzi speciali.

Collettore

Collettore per impianti idrico sanitari composto da elementi in ottone innesto primario e innesto femmina per allacciare i circuiti.

Il collettore verrà fornito completo di cassetta in plastica, coperchio, rubinetto a sfera di intercettazione collettore con bocchettone.

Valvolame

Le valvole sono classificate e conformi alla norma UNI EN 736. Le valvole generalmente sono filettate sino al diametro di 2", flangiate per diametri superiori. Tutto il valvolame flangiato sarà completo di controflange, guarnizioni e bulloni. I collegamenti tra valvole di intercettazione e apparecchiature, se del tipo filettato, sono eseguiti mediante giunti a tre pezzi, onde consentire il facile smontaggio delle apparecchiature stesse; qualora i diametri delle estremità del valvolame e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio o di materiale adeguato, con conicità non superiore a 15°.

Valvolame di intercettazione

Sono organi atti ad interrompere, oppure ad acconsentire, il flusso di un fluido all'interno di un condotto. Secondo il tipo di intercettazione, si distinguono in:

- valvola a sfera;
- valvola a saracinesca;
- valvola a farfalla.

Le principali tipologie di valvole di intercettazione per acqua calda e refrigerata sono di seguito riportate. In casi particolari sarà possibile l'impiego di valvolame diverso di caratteristiche tecniche superiori. Le caratteristiche di resistenza sono idonee all'esercizio dell'impianto (PN 10 o 16 secondo necessità).

- 1) Valvolame a sfera in ottone sbiancato o ghisa grigia GG 45 con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra, attacchi filettati gas UNI/DIN o flangiati (secondo necessità).
- 2) Saracinesche in ghisa, a corpo piatto, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma, con premistoppa con guarnizione ad anello o simile filettata o plagiata PN 16, conforme UNI 7125 e Circolare Ministero della Sanità n. 102, completa di guarnizioni organo di manovra ed accessori di montaggio.
- 3) Valvole a farfalla PN 16 conformi UNI 6884, con comando a leva e blocco su più posizioni, realizzata con corpo in ghisa sferoidale GGG-40, lente di ghisa sferoidale GGG-40, nichelata con anello di tenuta in EPDM ed albero in acciaio inox, completa di guarnizioni di tenuta, sistema di bloccaggio in posizione di apertura, con sistema di demoltiplicazione dello sforzo per diametri maggiori di DN 250. Sono usate anche accoppiate a servomotore per la regolazione degli impianti.

Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno saranno in grado di assicurare il passaggio del fluido in un solo senso, opponendosi automaticamente a qualsiasi ritorno in contro flusso.

Le principali tipologie di valvole per acqua calda e refrigerata sono di seguito riportate. In casi particolari sarà possibile l'impiego di valvolame diverso di caratteristiche tecniche superiori. Le caratteristiche di resistenza sono idonee all'esercizio dell'impianto.

Valvole di ritegno in bronzo, tipo a clapet (eventualmente con molla se necessario in funzione della posizione di montaggio), con tenuta mediante guarnizione in gomma. Attacchi filettati, PN 10.

Valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico: corpo in ottone, disco in materiale plastico ad alta resistenza. Attacchi filettati diametro max 1"1/4, PN 6.

Valvole di ritegno diritte a flusso avviato con corpo e coperchio in ghisa meehanite, flange secondo norme UNI/DIN, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, coperchio bullonato, del tipo a tappo con molla esecuzione diritta, PN 16, avente le seguenti caratteristiche costruttive:

Valvole di ritegno membrana con attacchi flangiati, corpo in ghisa grigia.

ART. 20.16 - RETE DI SCARICHI E SCARICHI CONDENSA

Tubazioni in PE-HD

I tubi in materiale plastico saranno in Polietilene rigido (PE-HD) ad elevata densità (0.955 g/cm³ a 20 °C) di colore nero con un campo di applicazione pratico da -20 °C fino a punte di +100 °C (ISO R 161).

Tali tubazioni devono essere conformi alla norma UNI ed a quanto disposto dal Ministero della Sanità con

circolare n. 102 del 02/12/1978.

Le tubazioni in polietilene saranno rispondenti alla norma UNI 7611, 7613 e 7615.

I raccordi, sempre realizzati nel medesimo materiale, ricavati per fusione sotto pressione dovranno avere le basi rinforzate (spessore maggiorato), questo per consentire:

un riscaldamento più lento del raccordo ed una migliore compensazione in caso di carichi termici irregolari; nessuna deformazione del raccordo, per merito delle forze conseguenti alla dilatazione ad elevata temperatura. I tubi ed i raccordi, saranno uniti esclusivamente mediante processo di saldatura per polifusione, senza ausilio d'altri materiali o di mastici, sigillanti o simili; tale saldatura potrà essere realizzata o mediante unione di testa a specchio oppure per mezzo di manicotti (anch'essi a spessore maggiorato) a saldatura elettrica con resistenze annegate nell'interno dello stesso.

Particolare attenzione andrà posta al problema delle dilatazioni dei tubi che devono essere assorbite secondo le indicazioni della casa fornitrice.

Dovrà essere prevista l'insonorizzazione degli scarichi in tutte le colonne di scarico e per le tubazioni dedicate allo scarico delle acque nere.

ART. 20.17 - SANITARI

Cassetta di risciacquo

Cassetta di risciacquo da incasso, capacità 3/4,5 lt con dispositivo a doppia quantità, isolata contro la trasudazione (con polistirene da 4 mm su tutti i lati).

Piena capienza 3/4,5 litri, durata di riempimento inferiore a 45 secondi con pressione di 3 bar e livello sonoro in fase di riempimento inferiore ai 20 db. Allacciamento idrico laterale o posteriore centrale con rubinetto d'arresto accessibile rimuovendo la placca a muro. Attrezzabile con placche a muro a doppia a unica quantità, comandi pneumatici od elettrici. La placca è valutata a parte.

Compresi:

- fornitura e posa in opera della cassetta;
- tubo di risciacquo per montaggio ad incasso con tappo di protezione e coppelle in polistirolo espanso;
- rubinetto d'arresto;
- protezione da cantiere da apporre fino all'installazione della placca;
- accessori per il montaggio quali viti, guarnizioni, giunti raccordi ecc.;
- materiale vario di consumo.

Vaso water sospeso

Vaso-Water sospeso con scarico orizzontale (6 litri). funzionante con passo rapido, flussometro, cassetta alta o immurata. Da completare con sedile. Costruito in vetrochina ottenuta con materiali di alta qualità, miscelati smaltati e cotti a 1280-1300°C. Spessore dello smalto non inferiore a 0.7 mm. Caratteristiche di assorbimento dell'acqua non superiori allo 0,5% nelle parti non smaltate. Risciacquo garantito per una portata di acqua di 6 litri per 4 secondi. di colore bianco. Compresi:

- vaso water;
- opportune mensole di sostegno del vaso water del tipo sospeso su parete in muratura (nel caso in cui il water venisse fissato su parete in cartongesso la struttura metallica di sostegno all'interno della parete sarà valutata a parte);
- viterie di fissaggio in acciaio inox/cromato;
- tasselli meccanici in ottone/bronzo;
- strettoio di scarico con guarnizione in gomma;
- canotto di raccordo lavaggio con rosetta.

Lavabi per disabili bagni

Lavabo sospeso, speciale per disabili con profilo ergonomico, con appoggiagomiti e paraspruzzi, bordi anatomici con incavi sagomati anatomicamente per permettere un uso confortevole, lato frontale concavo per facilitare l'accostamento di una persona seduta in carrozzina. Costituito in gres porcellanato od in vetrochina ottenuti con materiali di alta qualità, miscelati smaltati e cotti a 1250-1300°C. Spessore dello smalto non inferiore a 0.7 mm. Caratteristiche di assorbimento dell'acqua non superiori allo 0,5% nelle parti non smaltate per la vetrochina, 9% per il gres porcellanato. Le caratteristiche dimensionali alle quali gli apparecchi sanitari

devono corrispondere sono quelli stabiliti dalla normativa UNI EN vigente in materia, posizionamento secondo schede tecniche allegate.

Posizionamento secondo norme tecniche allegate. Compresi:

- lavabo per disabili, di prima scelta, con bordo arrotondato per avvicinamento carrozzina, nelle dimensioni indicative riportate;
- opportune mensole di sostegno lavabo, di tipo fisso, su parete in muratura o cartongesso (eventuali mensole inclinabili verranno quotate a parte);
- viti di fissaggio in acciaio inox;

Lavabo servizi

Lavabo in vetrochina di prima scelta costruito in vetrochina ottenuta con materiali di alta qualità, miscelati smaltati e cotti a 1280-1300°C. Spessore dello smalto non inferiore a 0.7 mm. Caratteristiche di assorbimento dell'acqua non superiori allo 0,5% nelle parti non smaltate. Tutti i sanitari, ad eccezione delle versioni di tipo clinico saranno dotate di foro per miscelatore e foro di troppopieno.

Le caratteristiche dimensionali alle quali gli apparecchi sanitari devono corrispondere sono quelli stabiliti dalla normativa UNI EN vigente in materia.

Compresi:

- lavabo di prima scelta in vetrochina di colore bianco, nelle dimensioni indicative riportate con o senza colonna o semicolonna come indicato;
- opportune mensole in acciaio zincato per il sostegno del lavabo su parete in muratura;
- viti di fissaggio in acciaio inox.

Gruppo monoblocco sospeso wc-bidet per bagni disabili

Gruppo monoblocco sospeso WC-BIDET realizzato in vitreo-china bianco completo di bacino, sifone idraulico, sistema di distribuzione dell'acqua incorporato destinato al lavaggio delle pareti interne e alla pulizia, superficie destinata al contatto con l'acqua di lavaggio e scarico dei rifiuti liscia, quote di raccordo predisposte per il collegamento con le tubazioni di scarico.

Completi di cassetta di risciacquo esterna 5 litri, ad incasso con tubo corrugato passacavo e tubicino trasparente per passaggio aria, rubinetto di alimentazione, tubo di scarico e batteria di scarico interna con galleggiante ad alimentazione laterale, pulsantiera tradizionale frontale con doppia erogazione in acciaio inox satinato, comando pneumatico a parete con pulsante da parete ad incasso cromato. Comando cassetta del tipo facilitato con pulsante posto sulla parete laterale.

Completi di telaio di sostegno vaso/cassetta in acciaio zincato con fissaggio sui montanti e a pavimento adatto per pareti in cartongesso (di adeguata resistenza meccanica per applicazioni in comunità – 200 kg di punta), dotati di seduta termoplastica ABS con sedile con apertura frontale per comunità, kit di scarico da incasso in Polietilene e di ogni accessorio necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte.

viterie di fissaggio in acciaio inox/cromato;

tasselli meccanici in ottone/bronzo;

strettoio di scarico con guarnizione in gomma;

canotto di raccordo e lavaggio con rosetta;

miscelatore ad incasso con doccetta telefono (funzione bidet) posti sulla parete laterale;

sedile ergonomico con coperchio in legno rivestito di poliestere.

Comprensivo di quant'altro necessario, anche se non espressamente indicato, e quant'altro necessario per l'esecuzione ultimata a regola d'arte.

Maniglioni per bagni disabili

Maniglioni per bagno disabili realizzato con serie di maniglioni di sostegno (tubo lineare, angolari, montanti verticali, maniglione per porta e lavabo, ecc.) in tubolari di nylon poliammide autoestinguente e anima in alluminio di diametro esterno 35 mm, del tipo modulare componibili, ad estensione orizzontale lungo il perimetro del bagno e/o verticale fino in prossimità degli apparecchi sanitari secondo quanto previsto e/o specificato negli elaborati di progetto ed in ogni caso dalla normativa vigente in materia.

Il modello e il colore saranno da campionare secondo le indicazioni di progetto e/o della DL in accordo con la committenza.

Comprensivo di accessori di completamento, supporti, fissaggi vari e materiali vari di consumo.

I maniglioni devono essere posati ad una distanza minima di 5 cm dalle pareti per garantire una buona presa.

I maniglioni e i relativi tasselli di ancoraggio (da valutare attentamente a seconda della tipologia di parete a cui vengono fissati) devono garantire una portata minima di 150 kg.

Pilette di scarico

Pilette di scarico a pavimento con sifone e griglia in acciaio inox 14301, chiusura a campana in PP estraibile, flangia pressata, fori di drenaggio, tiranti a vite. Costruzione regolabile in altezza. Altezza di sifonatura minima: 50 mm Griglia di tipo reticolato antisdrucciolo, classe L.15. Complete di ogni accessorio, anche se non espressamente previsto, per la corretta posa in opera, secondo la normativa vigente.

Rubinetterie

Rubineti miscelatori singoli lavabi

Gruppo di erogazione monocomando per lavabi normali con bocca di erogazione fissa per lavabi ed orientabile per bidet dotata di rompigitto mousseur, completo, nelle versioni per lavabo normale e bidet, di asta di comando e piletta da 1" 1/4. Il gruppo di erogazione sarà costruito in ottone cromato a doppio strato di nichel (spessore 12 micron) con superfici arrotondate. Il dispositivo di miscelazione sarà realizzato con cartucce a dischi ceramici da 40 mm montati su sistema elastico che consenta movimenti precisi con componenti in materiale anticalcare ed anticorrosione. Leva ergonomica con terminale anticontundente (lunga per i lavabi disabili) e placca fosforescente blu e rossa. Le caratteristiche dimensionali, di tenuta, meccaniche, idrauliche ed acustiche alle quali i dispositivi devono corrispondere sono quelli stabiliti dalla normativa UNI EN vigente in materia. Compresi:

- gruppo di erogazione monocomando, cromato, per installazione su sanitario monoforo, nel diametro $D=1/2"$;
- leva di comando (sollevabile e girevole), lunga almeno 170 mm del tipo ergonomico per i lavabi disabili, normale per lavabi normali e bidet;
- bocca di erogazione con rompigitto (mousseur orientabile nel caso del bidet);
- asta di comando e piletta da 1" 1/4 per lavabi normali e bidet;
- cartuccia a dischi ceramici;
- guarnizioni e materiali vari di consumo;

Il rubinetto dovrà essere conforme a quanto richiesto dal sistema Leed.

Rubineti lavabi disabili

Gruppo di erogazione monocomando per lavabi disabili con bocca di erogazione fissa per lavabi ed orientabile per bidet dotata di rompigitto mousseur, completo, nelle versioni per lavabo normale e bidet, di asta di comando e piletta da 1" 1/4. Il gruppo di erogazione sarà costruito in ottone cromato a doppio strato di nichel (spessore 12 micron) con superfici arrotondate. Il dispositivo di miscelazione sarà realizzato con cartucce a dischi ceramici da 40 mm montati su sistema elastico che consenta movimenti precisi con componenti in materiale anticalcare ed anticorrosione. Leva ergonomica con terminale anticontundente (lunga per i lavabi disabili) e placca fosforescente blu e rossa.

Le caratteristiche dimensionali, di tenuta, meccaniche, idrauliche ed acustiche alle quali i dispositivi devono corrispondere sono quelli stabiliti dalla normativa UNI EN vigente in materia. Compresi:

- gruppo di erogazione monocomando, cromato, per installazione su sanitario monoforo, nel diametro $D=1/2"$;
- leva di comando (sollevabile e girevole), lunga almeno 170 mm del tipo ergonomico per i lavabi disabili, normale per lavabi normali e bidet;
- bocca di erogazione con rompigitto (mousseur orientabile nel caso del bidet);
- asta di comando e piletta da 1" 1/4 per lavabi normali e bidet;
- cartuccia a dischi ceramici;
- guarnizioni e materiali vari di consumo;

Miscelatori con doccette bagni disabili (no bidet)

Corredo per vaso sospeso bagni comuni esterni privi di bidet composto da miscelatore termostatico esterno cromato, doccetta a pulsante con gancio a muro e tubo flessibile da mt. 1,2.

Rubinetto a sfera con portagomma

Rubinetto in ottone cromato con attacco portagomma, nei diametri indicati. Compresi:

- rubinetto a sfera in OT58;
- raccordi alla tubazione idrica;
- guarnizioni e materiale vario di consumo.

Il rubinetto dovrà essere conforme a quanto richiesto dal sistema Leed.

ART. 20.18 - ISOLAMENTO TUBAZIONI

L'isolamento delle tubazioni dovrà essere conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 e successive modificazioni ed integrazioni, relativo al contenimento dei consumi energetici.

Il rivestimento deve essere continuo, essere eseguito per ogni singolo tubo solo dopo aver completato le prove di tenuta e dopo l'approvazione delle stesse da parte della direzione lavori.

Per le tubazioni adducenti acqua refrigerata o fredda deve essere garantita la continuità della barriera al vapore e pertanto l'isolamento non deve essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato ed indicato nella tabella sottostante in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m °C alla temperatura di 40 °C.

Per determinare l'effettivo valore dello spessore della coibentazione bisogna considerare:

- Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella 1, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1 stessa.
- I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,5.
- Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3.
- Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione e i limiti di coibentazione sono fissati da norme tecniche UNI che verranno pubblicate entro il 31 ottobre 1993 e recepite dal Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato entro i successivi trenta giorni.

ART. 20.19 - ISOLAMENTO IN ELASTOMERO ESPANSO

L'isolamento termico per tubazioni di acqua calda e refrigerata sarà realizzato in guaina in elastomero espanso a cellule chiuse, completo di barriera al vapore, autoestinguente classe 1 di reazione al fuoco di spessore conforme alle prescrizioni del DPR 412/93; la conduttività termica deve essere non superiore a 0,034 W/mK. L'isolamento comprende curve, valvole, giunti, pezzi speciali, pompe. Il rivestimento di questi elementi sarà continuo ed eseguito per ogni singolo elemento solo dopo aver completato l'isolamento delle tubazioni contigue. L'isolamento forma un continuo con l'isolamento delle tubazioni contigue.

Tale isolamento deve essere rivestito con lamierino di alluminio ribordato e sigillato nei tratti ubicati all'esterno, mentre nei tratti a vista interni e nelle centrali si potrà adottare un rivestimento in laminato plastico tipo Isogenopack. Il rivestimento dovrà prevedere la finitura con appropriati adesivi per la congiunzione dei lembi, fascette di fissaggio, colle od altro materiale per il fissaggio compatibile con le indicazioni del costruttore sia del rivestimento che dell'isolamento.

ART. 20.20 - SUPPORTI ED ANCORAGGI

I supporti saranno realizzati, oltre che per sopportarne il peso previsto, in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, onde evitare condense e/o gocciolamenti.

Essi devono essere installati con una spaziatura non superiore a 3 m.; si deve inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm. da ogni cambio di direzione anche se non espressamente indicato nei disegni.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele sono accettati profilati in ferro a U o a C di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.

Per le tubazioni singole si utilizzeranno collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione o altri tipi di supporti.

In nessun caso saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture devono essere eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti.

Gli ancoraggi devono esser tali da evitare danni al corpo di fabbrica o all'impermeabilizzazione della struttura. Particolare attenzione deve posta nel mettere in opera le tubazioni senza svergolamenti, sformature e ponendole ad opportuna distanza da porte e da altre aperture. Non si possono realizzare tagli tali da causare indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera dei tubi. Tutte le sbavature devono essere eliminate dai tubi prima della posa in opera. La piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro deve essere realizzata utilizzando un piega tubi idraulico o meccanico. I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati. Le estremità delle tubazioni devono essere ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze estranee penetrino nell'impianto. Lo stesso dicasi per le aperture delle apparecchiature.

ART. 20.21 - GIUNTI DI DILATAZIONE

Negli impianti con reti di distribuzione a sviluppo limitato, le dilatazioni termiche delle tubazioni sono in genere assorbite dall'elasticità "naturale" delle reti stesse.

Tale elasticità dipende prevalentemente dal numero e dal tipo di curve presenti nella rete che si deformano facilmente assorbendo in modo "naturale" l'allungamento e l'accorciamento delle tubazioni. Le curve che meglio assorbono le dilatazioni sono quelle con diametro ridotto ed elevato raggio di curvatura.

Al contrario, negli impianti a grande sviluppo, si deve provvedere alla messa in opera di appositi compensatori di dilatazione che possono essere di tipo naturale o artificiale.

I compensatori naturali sono ottenuti con tratti rettilinei e con curve delle stesse tubazioni che costituiscono le reti di distribuzione.

I più comunemente usati sono quelli con forma geometrica a U, L e Z.

I compensatori artificiali sono invece dispositivi meccanici, deformabili con facilità, appositamente costruiti per assorbire le dilatazioni termiche delle tubazioni.

Commercialmente sono disponibili nei seguenti tipi:

- in gomma;
- a soffietto metallico;
- a telescopio;
- a tubo flessibile.

Nelle distribuzioni, nel collegamento dei tubi ai supporti e negli ancoraggi si deve tenere conto delle dilatazioni dei tubi. Prima dell'inizio dei relativi lavori si deve eseguire il calcolo dei giunti di dilatazione e dei relativi punti fissi.

La pressione nominale dei compensatori non deve mai essere inferiore a PN 10 e comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

ART. 20.22 - ISOLAMENTO DEL VALVOLAME

L'isolamento delle valvole deve essere conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 relativo al contenimento dei consumi energetici.

Il rivestimento deve essere continuo, e deve essere eseguito per ogni singola valvola solo dopo avere completato l'isolamento delle tubazioni contigue. L'isolamento dovrà formare un continuo con l'isolamento delle tubazioni contigue.

Per il valvolame inserito sulle tubazioni adducenti acqua refrigerata o fredda dovrà essere garantita la continuità della barriera al vapore e pertanto l'isolamento non sarà interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

ART. 20.23 - FINITURA DEGLI ISOLAMENTI DELLE TUBAZIONI

Ove richiesto, le tubazioni isolate esternamente, avranno una finitura esterna costituita da lamierino di alluminio da 6/10 mm, con tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice, lungo la quale avverrà poi il fissaggio con viti autofilettanti previa ribordatura e sovrapposizione del giunto) in acciaio inox o altro equivalente materiale inattaccabile dagli agenti atmosferici. La giunzione fra i vari tratti cilindrici avverrà per la sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali (curve, T, etc.) saranno pure in alluminio, eseguiti a settori.

Dove usato è da intendersi sempre e comunque in sostituzione del precedentemente descritto manto di finitura esterno in materiale plastico PVC che non garantisce queste prestazioni di resistenza al fuoco.

In ogni caso le giunzioni delle finiture saranno accuratamente plastico (silicone).

L'isolamento termico dei canali sarà valutato a superficie esterna, misurata in base alle vigenti norme UNI. Lo stesso dicasi per le finiture esterne.

La valutazione sarà eseguita in base alle reali quantità poste in opera: non sono ammesse le voci sfridi, materiali di consumo, o simili; di tali oneri sarà conteggiata esclusivamente nel prezzo unitario.

ART. 20.24 - PROVA DELLE CONDUTTURE

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti e prima della chiusura delle tracce, le condutture convoglianti fluidi in pressione saranno collaudate idraulicamente e provate a tenuta alla pressione di 2,5 atmosfere superiore a quella di esercizio, per un periodo non inferiore alle 12 (dodici) ore. Dopo tale prova le tubazioni saranno soffiate e lavate: ciò allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei ecc., per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

ART. 20.25 - MODALITA' DI POSA

Le tubazioni saranno sostenute da appositi staffaggi in grado di assorbire le azioni sismiche. Tale studio costruttivo, verrà eseguito in fase di realizzazione dei lavori a spese dell'Appaltatore.

Tubazioni per adduzione fluidi modalità di esecuzione

Le tubazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee. Le tubazioni dovranno essere installate nella posizione ed alle quote indicate sui disegni di progetto. Rientra negli oneri dell'Appaltatore produrre i disegni costruttivi relativi alle posizioni ed ai percorsi anche a seguito dei rilievi effettuati in cantiere per la verifica degli spazi effettivamente disponibili (cavedi, passaggi a soffitto in aree tecniche, passaggi in controsoffitto, ecc.) a propria cura sotto alla sua completa responsabilità, verificando in particolare le interferenze con gli altri impianti. I disegni dovranno essere sottoposti alla D.LL. che li confronterà con quelli di progetto e dovrà darne approvazione. L'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese alle eventuali operazioni di correzione e o di eventuali sostituzioni in accordo con la D.LL. L'Appaltatore non potrà richiedere compensi qualora per esigenze realizzative i percorsi delle tubazioni dovessero subire modifiche, rispetto ai disegni di progetto allegati al presente Capitolato Speciale d'Appalto.

I termometri, i manometri e le targhette dovranno essere installati in modo da consentire una agevole lettura dal piano di calpestio o da eventuali piattaforme o passerelle di servizio. Le strumentazioni (termostati, sonde di temperatura, pressione, portata ecc.) dovranno potersi agevolmente smontare e senza dover scaricare l'impianto. Per quanto possibile dovranno essere usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni e saldature.

Le valvole, le strumentazioni e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio degli impianti dovranno essere installate in posizioni accessibili. In caso contrario l'Appaltatore dovrà provvedere a realizzare passerelle di accesso regolamentari senza che ciò gli dia adito a richiedere ulteriori compensi. Tutte le tubazioni immagazzinate in cantiere prima della posa dovranno essere protette alle estremità da idonei tappi che impediscano l'introduzione di corpi estranei.

Modalità di posa

Le tubazioni saranno posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante. Le tubazioni dovranno essere installate con la necessaria pendenza per garantire il completo svuotamento degli impianti e per favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti. Le dilatazioni dei tratti rettilinei saranno compensate con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate. Saranno previsti gli opportuni punti fissi e le necessarie guide scorrevoli. Nel caso di tubazioni incassate (a parete od a pavimento) saranno rivestite con guaine isolanti aventi la duplice funzione di consentire l'eventuale dilatazione e di proteggere le superfici contro aggressioni di natura chimica. È assolutamente vietato piegare qualsiasi tipo di tubazione ricoperta con guaina isolante senza prima aver provveduto alla rimozione della stessa; una volta eseguita la piegatura dovrà essere ripristinata la guaina. I tee saranno realizzati ad innesto con il sistema "a scarpa" utilizzando una curva in

acciaio a 90° di adatto diametro ed opportunamente sagomata in modo da ottenere una perfetta corrispondenza con l'apertura sul fianco del tubo costituente il circuito principale. Le riduzioni saranno di tipo concentrico od eccentrico senza saldatura in relazione alle varie esigenze e comunque preventivamente concordate con la Direzione Lavori. I circuiti saranno equipaggiati dei dispositivi manuali ed automatici per lo sfogo dell'aria in ogni punto alto e di quelli per lo scarico dell'acqua in ogni punto basso anche se non espressamente indicato sui disegni di progetto. Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo aria realizzati con tubi di acciaio, con fondi bombati e dotati in sommità di valvole automatiche di sfogo aria, complete di rubinetto a sfera di intercettazione con volantino a galletto. Al di sopra del punto di collegamento con la tubazione principale ciascun sfogo d'aria sarà dotato di un barilotto in acciaio nero, avente capacità non inferiore a 0,4 dm³ atto a contenere tutta l'aria che tendesse a raccogliersi nel punto alto durante l'intervento compreso fra due successive manovre di spurgo. Ove possibile sotto alla valvola suddetta verrà installato un imbuto collegato alla rete di scarico. Le dimensioni, la forma dell'imbuto e la posizione della valvola rispetto all'imbuto risulteranno tali da evitare fuoriuscite di acqua (per traboccamento o spruzzi) durante la manovra di sfogo. Il sistema di ancoraggio alle strutture dei dispositivi di sfogo aria sarà di tipo rigido per evitare spostamenti e vibrazioni durante le manovre di sfogo dovuti all'afflusso di acqua mescolata con aria e dovrà essere in grado di assorbire gli eventi sismici. Dove possibile si convoglierà su di un unico imbuto più sfoghi d'aria mentre è assolutamente vietato riunire più tubazioni di sfogo su di un'unica valvola. Per quanto riguarda i dispositivi di scarico dei punti bassi, relativamente alla valvola ed all'imbuto di raccolta, valgono le medesime prescrizioni fornite per gli sfoghi d'aria. Nel caso non sia possibile l'installazione dell'imbuto si prevederà una tubazione zincata collegata direttamente con la rete di scarico. Le tubazioni si installeranno a perfetta regola d'arte e particolare cura sarà riservata nell'assicurare che gli assi dei tubi siano fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo e che i tratti orizzontali siano in bolla. A quest'ultimo proposito fanno eccezione i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali, sui disegni di progetto, siano date esplicite indicazioni riguardo la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza.

Attraversamenti con tubi di protezione

Alcuni fluidi, in particolare gas metano, possono richiedere in alcuni tratti la posa in tubo di protezione per convogliare all'esterno eventuali perdite. Detto tubo di protezione sarà realizzato con tubazione nera S.S. UNI 7287 messo in opera mediante saldatura ad arco od ossiacetilenica. L'intercapedine, fra condotta e tubo di protezione non deve essere minore di 2 cm. La condotta deve essere tenuta centrata da una corona di tasselli distanziatori di legno opportunamente trattati con materiale plastico oppure da collari di distanziatori isolanti di materiale plastico. I distanziatori devono essere posti in opera a distanza non superiore a 2 m e nel caso di distanziatori in legno ogni corona deve essere fornita da almeno 4 tasselli. Il tubo di protezione deve essere chiuso alle estremità con fasce di neoprene od altro materiale equivalente tenuto in posto da fasce metalliche, oppure con fasce termoeestinguenti di polietilene od altro materiale equivalente, oppure con un sigillo di calcestruzzo. Il tubo di protezione deve avere, ad almeno una delle due estremità, un tubo di sfiato di diametro non inferiore a 30 mm, posizionato in modo da evitare la formazione di sacche di gas.

Tubazioni in Pead raccorderia

Raccordi in PEAD (derivazioni a "T", curve riduzioni concentriche ed eccentriche, ecc.) ottenuti mediante stampaggio ad iniezione perfettamente compatibili con le giunzioni a saldare o mediante giunti di tenuta filettati.

Giunzioni

Le giunzioni saranno di norma realizzate secondo i seguenti criteri:

- giunzioni con manicotto elettrosaldabile, obbligatoria per i diametri piccoli fino a DN 32;
- giunzione con saldatura testa a testa, consigliata per i diametri più grandi una per ogni caso non utilizzabile per gli spessori del tubo minore di 3 mm;
- flangiatura con guarnizione di tenuta eseguita saldando sulla tubazione in PEAD una cartella di battuta previo inserimento della flangia che può essere di materiale plastico o metallico;
- giunti filettati a tenuta idraulica in materiale plastico costituiti da ghiera di graffaggio ed un anello elastometrico di tenuta idraulica, utilizzabile fino al diametro massimo DN 75;
- giunti filettati a tenuta idraulica interna costituito in materiale metallico.

Parametri per le saldature

- temperatura superficiale del termoelemento (210°C);

- tempo di riscaldamento in relazione allo spessore in ogni caso non inferiore a s;
- pressione durante il riscaldamento riferita alla superficie da riscaldare 0,75 kgf/cm²;
- pressione di saldatura riferita alla superficie da saldare 1,5 kgf/cm²;

Ulteriori prescrizioni di montaggio

- manufatti da saldare con diametri e spessori corrispondenti;
- testate dei tubi preparate controllando la planarità della superficie di taglio; se questa planarità non esiste, o se occorre tagliare uno spezzone di tubo, occorre adoperare frese manuali per i piccoli diametri, a nastro o circolari per i diametri e gli spessori maggiori, queste ultime con velocità moderate per evitare il riscaldamento del materiale;
- testate sgrassate con trielina od altri solventi clorurati;
- tubazioni saldate e rimosse e messe in opera solo quando la zona di saldatura sia raffreddata naturalmente ed abbia raggiunto una temperatura non inferiore a 60°C;
- giunzioni alle saracinesche flangiate mediante cartello di appoggio in PEAD saldate di testa all'estremità del tubo, secondo le modalità prescritte in precedenza e flange scorrevoli in acciaio plastificato, con inserzione di guarnizioni;
- tubazione priva di tensioni di alcun genere per l'adattamento delle esigenze di posa; vietato in particolare qualsiasi modellamento del tubo realizzato sia a freddo che a caldo;
- la tubazione non deve fare da portante ma deve essere portata e libera;
- nessuna forza deve sollecitare la tubazione;
- necessità di gioco nell'attraversamento di strutture portanti.

Norme di misurazione

Le quantità delle tubazioni verranno espresse per metro lineare.

Nel prezzo unitario in opera per kg o metro lineare di tubo dei seguenti oneri:

- costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali, accessori;
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- verniciatura per le tubazioni nere;
- costo dei supporti, sostegni, staffe ed ancoraggi idonei ad assorbire le azioni sismiche (completi di verniciature); in tale onere si intendono comprese tutte le opere necessarie alla installazione delle tubazioni, realizzate con profilati metallici di qualsiasi dimensione e tipologia in funzione dell'applicazione;
- onere per scarti e sfridi.

In nessun caso sarà riconosciuto qualsivoglia onere o maggiorazione di peso per tener conto di quanto sopra.

Tubazioni di scarico modalità di posa

L'Appaltatore è tenuto ad osservare scrupolosamente i criteri di posa e di installazione nel seguito descritte oltre a quelli precisati dalla Casa Costruttrice della tubazione, specie per quanto riguarda le modalità di saldatura, giunzione e messa in opera della tubazione. Particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione dei sostegni, dei punti fissi e dei giunti di dilatazione. I sostegni dovranno essere realizzati mediante braccialetti di sospensione scorrevoli da fissare alla muratura mediante piastre di fissaggio. Per migliorare la possibilità di scorrimento del tubo all'interno del braccialetto, la superficie di contatto di quest'ultimo dovrà essere rivestita con apposito nastro in materiale sintetico. I braccialetti di sostegno dovranno essere posti ad un interasse non maggiore di 10 volte il diametro del tubo. I punti fissi per le parti in vista dovranno essere effettuati mediante braccialetti dotati di opportune guarnizioni metalliche che impediscano lo scorrimento del tubo all'interno del braccialetto stesso. I punti fissi dovranno essere ubicati nelle immediate vicinanze dei manicotti di dilatazione. La compensazione delle dilatazioni termiche del tubo dovrà essere garantita mediante un congruo numero di manicotti di dilatazione (uno ogni piano). La profondità di innesto della tubazione nel manicotto di dilatazione dipende dalla temperatura ambiente al momento del montaggio. L'Appaltatore dovrà in tal senso seguire le indicazioni della Casa Costruttrice del tubo. Le estremità del tubo da introdurre nel manicotto dovranno essere smussate in modo regolare con una inclinazione 15° circa. L'esterno del tubo e la parete interna del manicotto devono essere lubrificati spalmandole con il lubrificante consigliato dalla Casa Costruttrice. Durante le operazioni di montaggio il manicotto e la rispettiva guarnizione devono essere protetti contro lo sporco avvolgendo il tutto con un bendaggio di feltro, assicurato con nastro adesivo.

Giunzioni

Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni devono essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura tenendo presente che:

- la temperatura allo specchio deve essere pari a 210 °C;
- il taglio dei tubi deve essere effettuato ad angolo retto;
- le parti da saldare devono essere pulite accuratamente;
- le tubazioni di diam. maggiore di 75 mm devono essere tenute in posizione di saldatura mediante apposite saldature di serraggio. Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) devono essere accuratamente eseguite. Il raffreddamento deve avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

Mastice tagliafuoco

Nel caso di attraversamenti di murature REI è necessaria la posa di mastice tagliafuoco da applicare nelle fessure, nei giunti e negli attraversamenti di cavi elettrici a parete e a solaio, per garantire la compartimentazione al fuoco dei locali. Il materiale utilizzato deve garantire una tenuta perfetta al fumo e alle fiamme. Deve essere dotato di buona elasticità permanente, assorbire i movimenti strutturali del supporto e può essere sovra-verniciabile.

Compensazione delle dilatazioni termiche

Le colonne ed i collettori devono essere opportuni manicotti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni.

Staffaggi

Le tubazioni devono essere sostenute da apposite staffe e collari aventi un passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali ed a 15 diametri per le verticali.

Prescrizioni costruttive

Sistemi di fissaggio robusti, che non trasmettono vibrazioni alle strutture, impiego di collari con interposta guarnizione. Utilizzo di materiali di rivestimento esterno nelle curve e nei cambiamenti di direzione incassati in modo tale da evitare il contatto diretto tra tubo e strutture murarie per impedire trasmissione dei rumori ed assorbire le dilatazioni tecniche. Si devono impiegare lastre in materiale espanso a porosità aperta in classe 1. Posa di pezzi di ispezione, qualora non indicati sui disegni:

- nelle tubazioni rettilinee ogni 15 m circa;
- ai piedi delle colonne di scarico;
- in corrispondenza dei cambiamenti di direzione;
- in corrispondenza delle uscite delle condotte dagli edifici

Certificati

Posa di manicotti REI 120 in corrispondenza di ogni attraversamento di strutture REI.

Norme di misurazione

La misurazione sarà a metro lineare lungo l'asse della tubazione con aumento di 1 m per ogni pezzo speciale. Le quantità delle tubazioni verranno espresse per metro lineare. Nel prezzo unitario in opera per metro lineare di tubo dei seguenti oneri:

- costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali, accessori;
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- verniciatura per le tubazioni nere;
- costo dei supporti, sostegni, staffe ed ancoraggi idonei ad assorbire le azioni sismiche (completi di verniciature); in tale onere si intendono comprese tutte le opere necessarie alla installazione delle tubazioni, realizzate con profilati metallici di qualsiasi dimensione e tipologia in funzione dell'applicazione;
- onere per scarti e sfridi.

In nessun caso sarà riconosciuto qualsivoglia onere o maggiorazione di peso per tener conto di quanto sopra.

Redazione di documentazione preventiva e finale

Redazione di documentazione preventiva e finale consistente in:

- disegni costruttivi di cantiere;
- schede tecniche preventive;
- disegni AS-BUILT;
- manuali d'uso e manutenzione;
- documentazioni e certificazioni dei materiali e della loro posa in opera.

I disegni costruttivi di cantiere devono essere sottoposti a preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori; detti elaborati dovranno essere redatti al CAD e quotati nei dettagli necessari alla loro completa comprensione da parte della Committenza, della Direzione Lavori e dalle altre imprese presenti in cantiere.

Prima dell'installazione dei componenti si dovrà sottoporre all'approvazione scritta della Direzione Lavori la relativa scheda tecnica del materiale proposto.

Prima della fine dei lavori dovrà essere prodotta la documentazione finale comprendente certificazioni, manuali di istruzione e manutenzione, disegni del come eseguito in scala adeguata su carta e su file, foto realizzate durante la fase dei lavori degli elementi significativi del cantiere e di eventuali opere non successivamente ispezionabili, certificazioni ed omologazioni della resistenza al fuoco, e quant'altro necessario per l'approvazione degli Enti preposti, il tutto per ogni impianto idraulico ed aeraulico.

Tutta la predetta documentazione dovrà essere fornita in numero di due copie più quelle necessarie agli Enti di Controllo e su supporto informatico in formato concordato con la Direzione Lavori.

ART. 20.26 - COLLAUDI E PROVE FINALI

La taratura e bilanciamento degli impianti deve essere eseguita prima della consegna degli stessi al Committente e con l'impianto eseguito e funzionante.

La taratura e bilanciamento deve essere preceduta dall'esecuzione di tutte le opere propedeutiche alla consegna degli impianti quali soffiatura, lavatura, pressatura, codificazione dei tratti e dei terminali.

La taratura e bilanciamento sarà eseguita con verifica delle portate dei singoli rami, taratura, equilibratura, bilanciamento di ogni circuito ed ogni ramo di circuito, con redazione di documentazione di prova a firma di tecnico abilitato come da norme UNI e da specifica della Direzione Lavori, certificazioni delle prove eseguite e verifica del corretto funzionamento di tutte le apparecchiature alle prestazioni stabilite dagli elaborati progettuali e dal costruttore degli stessi il tutto per ogni impianto idraulico ed aeraulico. La documentazione completa delle prove effettuate e dei risultati misurati dovrà essere consegnata in tre originali firmati dal tecnico abilitato più una copia su supporto informatico rese secondo i formati indicati dalla direzione lavori.

ART. 20.27 - PROVE, CONTROLLI E CERTIFICAZIONI

Tutti i componenti e gli apparecchi, come già esposto, saranno dotati di marcatura CE, ai sensi della Direttiva Macchine e/o della Direttiva Prodotti da costruzione.

Tutta la documentazione relativa dovrà in ogni caso essere inserita dall'Appaltatore nella documentazione finale allegata ai disegni as-built.

Le prestazioni dei componenti e la loro rispondenza alla normativa dovranno essere documentate dall'Appaltatore sulla base delle schede tecniche dei Costruttori, rimanendo peraltro l'Appaltatore unico responsabile nei confronti del Committente della veridicità dei dati forniti. Anche tali schede tecniche faranno parte della documentazione finale allegata ai disegni as-built che saranno redatti dallo stesso Appaltatore.

L'Appaltatore è tenuto, su semplice richiesta della DL, a presentare campioni delle apparecchiature che propone di installare e fornire la relativa certificazione di conformità (marcatura CE); nessun compenso particolare o supplementare è dovuto al riguardo, mentre invece la Direzione Lavori potrà rifiutare i campioni che non risultino (per qualsiasi motivo) conformi al contratto, o non costruiti secondo le regole dell'arte o non diano garanzia di ottimo risultato. Inoltre, le centrali ed i componenti principali saranno dotate di targa d'identificazione metallica con riportati in modo indelebile il nome del costruttore, la data di fabbricazione, il modello ed i dati prestazionali principali.

Infine la Direzione Lavori si riserva la facoltà di eseguire o far eseguire all'Appaltatore tutte le prove, le verifiche ed i controlli che riterrà opportuni su apparecchi particolarmente importanti già giunti in cantiere ed eventualmente anche installati: l'Appaltatore dovrà approvvisionare tutta la strumentazione ed il personale tecnico necessari, il tutto sempre a sua cura e spese, senza alcun onere per il Committente. Naturalmente, qualora le prove, verifiche e controlli dessero risultati non conformi alle prescrizioni di progetto/contratto e/o

della normativa, l'Appaltatore è tenuto (sempre a propria cura e spese e senza alcun onere per il Committente) a porre in essere tutti gli interventi necessari a ricondurre i risultati a conformità delle citate prescrizioni.

CAPITOLO 21 - PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI - QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE – CAMPIONATURE

Tutte le apparecchiature in pressione dovranno essere regolarmente collaudate e provvedute della relativa targa di collaudo e/o punzonatura, nonché della marcatura CE ai sensi del D. Lgs. 93/2000. Tutti i componenti elettrici dovranno essere, ove possibile, provvisti del marchio di qualità (I.M.Q.) o della marcatura CE.

Tutti i componenti dovranno essere certificati e provvisti della marchiatura CE o di altro ente certificatore (marchiatura IMQ per le tubazioni, ecc.), oltre che idonei al servizio a cui sono destinati, corrispondenti per tipologia, qualità, per natura e per livello tecnologico ai materiali previsti a progetto.

Qualora il COMMITTENTE rifiuti dei materiali e/o delle proposte di materiali, ancorché messi in opera, perché esso li ritenga non idonei alla perfetta riuscita degli impianti e/o non corrispondenti alle indicazioni progettuali, quindi non accettabili, l'APPALTATORE deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e/o sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

MARCHE E MODELLI

La preventiva accettazione delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti in oggetto è eseguita dalla D.L. e dal Committente in base alle indicazioni delle marche previste nel progetto.

STANDARD DI QUALITÀ

Le apparecchiature da impiegare per la realizzazione degli impianti che l'appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L. dovranno rispondere agli standard di qualità stabiliti nelle specifiche di progetto. La verifica del possesso dei requisiti di idoneità alle apparecchiature sarà effettuata, ad insindacabile giudizio, dalla D.L.

OPERE DA RICOPRIRE

L'Appaltatore deve dare piena opportunità alla D.L. di verificare, misurare e prevedere qualsiasi opera prima che sia ricoperta o comunque posta fuori vista, notificandolo per iscritto almeno con 72 ore di anticipo. La D.L. darà corso alla verifica, misura e prova, a meno che notifichi all'Appaltatore di non considerarlo necessario.

VERIFICA MONTAGGIO APPARECCHIATURE

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle giunzioni degli apparecchi, prese, etc. con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata nei punti di erogazione, ai dati di progetto.

MODALITÀ DI COLLAUDO

Per le operazioni di collaudo ci si avvarrà delle norme vigenti, ove presenti, e delle modalità di collaudo previste dagli enti preposti o dalle istruzioni d'uso delle marche delle apparecchiature, tutta la documentazione necessaria alla corretta esecuzione del collaudo, incluse relazioni sulle misurazioni e sulle operazioni effettuate, sarà prodotta in triplice copia e firmata da tecnico iscritto agli elenchi di cui al D.M. 37/2008 (ex legge 46/90). Indipendentemente dai controlli da effettuarsi da parte degli Enti preposti, verranno eseguite opportune verifiche di regolare funzionamento e conformità alla vigente normativa.

Dovranno essere effettuate dall'Appaltatore tutte le operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto. È compito dell'Appaltatore:

eseguire i collaudi ordinati dalla D.L. e/o dal Collaudatore; eseguire tutte le prove e collaudi previsti;

eseguire le tarature di tutte le apparecchiature installate (inclusi dispositivi di protezione delle celle MT, interruttori BT tarabili, ecc.)

L'Appaltatore dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno una settimana di anticipo, quando l'impianto risulterà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento ed inoltre:

sostenere le spese per i collaudi provvisori e definitivi;

mettere a disposizione della D.L. e/o del Collaudatore gli apparecchi e gli strumenti di misura e controllo e la necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

BUONA REGOLA DELL'ARTE

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente documento, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione le norme UNI, le norme CEI e le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori. Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

DOCUMENTAZIONE INIZIALE

La produzione della documentazione iniziale richiesta nel presente paragrafo non dovrà in alcun modo creare ritardi al cronoprogramma di esecuzione delle lavorazioni: la documentazione iniziale relativa ad una fase e/o stralcio successivo dovrà essere realizzata contestualmente alle lavorazioni impiantistiche in corso.

L'esecuzione dell'opera potrà avvenire per fasi e/o stralci successivi da concordare con la D.L. ed il Committente sulla base dell'avanzamento delle varie tipologie di lavoro (civili, meccaniche, di processo, ecc.).

Con ampio anticipo sull'inizio dei lavori ed in tempo utile da consentirne la ponderata disamina (almeno due settimane lavorative), l'APPALTATORE dovrà presentare alla D.L./COMMITTENTE, per ciascuna fase e/o stralcio, la seguente documentazione:

il programma dei lavori dettagliato degli impianti elettrici, distinto per ogni elementare attività e riportante, per ciascuna di esse, l'impegno temporale e della forza lavoro; il programma dei lavori dovrà essere redatto utilizzando come unità di misura del tempo il giorno lavorativo;

i disegni costruttivi particolareggiati e quotati riportanti: le forometrie ed i basamenti, le rifodere, i tragitti ed i passaggi degli impianti, i sistemi di ancoraggio, di staffaggio e di sostegno, il posizionamento delle apparecchiature e dei macchinari;

l'elenco completo e la quantità dei materiali, delle apparecchiature e dei manufatti da impiegare; l'elenco sarà corredato di cataloghi, specifiche tecniche e funzionali, illustrazioni, campionature ed ogni altro dato descrittivo, costruttivo ed operativo che possa essere richiesto dalla COMMITTENTE /D.L. al fine di poter verificare la rispondenza tra quanto proposto e quanto previsto nel progetto, per l'approvazione da parte della D.L. medesima; i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature e dei manufatti (accettati preventivamente dalla COMMITTENTE /D.L.);

gli schemi elettrici costruttivi delle regolazioni elettroniche, della supervisione e dei quadri elettrici, compresi i fronti quadro.

DISEGNI DI CANTIERE

In base ai disegni di progetto e di tutti gli elaborati allegati, l'Appaltatore deve redigere il progetto costruttivo con i disegni di dettaglio e di montaggio di tutte le opere impiantistiche da realizzare (piante e sezioni centrali tecnologiche in scala, particolari di montaggio singole apparecchiature, particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc., eventuali basamenti, sezioni di dettaglio dei cunicoli tecnologici a servizio dei fornitori con quotata tutta l'impiantistica da installare, ecc.).

Per disegni di dettaglio e di montaggio si intendono:

le piante in scala opportuna, dove siano riportate le canalizzazioni, le tubazioni, quadri, prese, ecc, quotati rispetto ai solai, alle pareti, al pavimento o assi strutturali;

le piante dei Locali QE, in scala opportuna, con indicati i percorsi delle reti, gli ingombri effettivi delle macchine, dei quadri, ecc. e le quote di installazione di tutti gli impianti;

i particolari di dettaglio dei cavedi degli impianti, con gli ingombri dei vari componenti che vi sono all'interno; inoltre, le sezioni ai vari piani e nei punti di uscita dai cavedi delle canalizzazioni, tubazioni, ecc.;

la verifica degli ingombri degli altri impianti presenti negli stessi cavedi, piani o centrali, per controllarne le interferenze e per individuare percorsi ottimali per ciascuna rete;

Devono pertanto essere confrontati i disegni dell'impiantista elettrico con quelli dell'impiantista meccanico, aeraulico e termoidraulico per definire le zone interessate da ciascuna rete,

l'indicazione sui disegni dei carichi statici e dinamici delle apparecchiature elettriche, le potenze e le caratteristiche delle centrali, le modalità di montaggio e di ancoraggio alle strutture;

disegni quotati per la realizzazione di opere murarie necessarie quali ad esempio basamenti, cunicoli, ecc.

Tutti i disegni di dettaglio e di montaggio, una volta approvati dalla D.L., sono considerati integrativi del progetto originale esecutivo. Modifiche e lavori non previsti potranno succedersi nel corso dei lavori e l'Appaltatore dovrà procedere ai successivi aggiornamenti del progetto senza pretendere alcun indennizzo aggiuntivo. L'Appaltatore potrà redigere il proprio progetto in fasi successive e concordate con la D.L. Tali fasi devono risultare in seguito all'esame del Programma Lavori dettagliato sottoposto dall'Appaltatore ed accettato dalla D.L. Gli elaborati per l'approvazione dovranno essere consegnati/inviati alla D.L. per approvazione. Qualora la documentazione proposta non venga approvata dalla D.L. l'Appaltatore non potrà procedere con i relativi lavori, ma dovrà sottoporre nuovi elaborati e nuova documentazione. Nel caso di approvazione con riserva dovrà apportare le modifiche richieste e quindi procedere nel lavoro. È comunque stabilito che

L'Appaltatore non può procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di progetto e di cantiere approvati e firmati dalla D.L. Si precisa che tutte le approvazioni non corresponsabilizzano minimamente la D.L. sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Appaltatore.

TEMPI E MODI DI REALIZZAZIONE DEI LAVORI

La realizzazione degli impianti elettrici potrà non avere carattere continuativo, l'APPALTATORE dovrà organizzare il proprio intervento nell'ambito delle varie fasi operative definite dalla COMMITTENTE /D.L.

I lavori potranno essere eseguiti con carattere di urgenza, pertanto l'APPALTATORE dovrà organizzarsi in modo tale da provvedere alla fornitura ed alla posa in opera di impianti o

porzioni di impianti anche in periodi notturni, festivi e prefestivi; senza che per questo l'APPALTATORE possa avanzare alcuna pretesa di carattere economico.

COORDINAMENTO DEI LAVORI DEL CANTIERE

I lavori dovranno essere condotti ed eseguiti dall'APPALTATORE nel rispetto di tutte le esigenze, soggezioni e vincoli che potessero verificarsi in cantiere, sia dovuti alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate nel medesimo cantiere ad altre DITTE che alle esigenze produttive dello stabilimento. L'APPALTATORE sarà comunque responsabile degli eventuali danni e/o ritardi arrecati per fatto proprio e dei propri dipendenti, o assimilabili, ad altre opere anche eseguite da altre DITTE.

ART. 21.1 - SPECIFICHE TECNICHE DEI PRINCIPALI MATERIALI ED APPARECCHIATURE DA IMPIEGARE

Note generali

Tutte le apparecchiature elettriche fornite dall'impiantista termofluidico, escluse dalla presente sezione di progetto ma richiedenti alimentazione elettrica, possono essere alimentate da quadri forniti direttamente dall'impiantista termofluidico o da quadri forniti dall'impiantista elettrico come indicato sui disegni di progetto. Per le linee elettriche di qualsiasi tipo e genere descritte in questo capitolo vengono adottate le seguenti due definizioni:

linee elettriche di potenza per le alimentazioni a 400/230 V o a bassissima tensione (24 V, 48 V, ecc.); linee elettriche ausiliarie o di segnale per regolazioni, comandi, controlli, segnalazioni, ecc.

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale le linee elettriche di alimentazione di potenza dei seguenti quadri bordo macchina (tali quadri non hanno sigle particolari in quanto si intendono inclusi nelle apparecchiature che vanno ad alimentare e controllare e sono a carico dell'impiantista termofluidico):

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale tutte le passerelle e le vie cavi in genere per la posa delle linee elettriche di potenza ed ausiliarie degli impianti termofluidici stessi.

Obblighi ed oneri specifici a carico dell'appaltatore inerenti agli impianti

Quanto risulta dal presente Capitolato e dalle tavole di progetto esecutivo allegate, definisce in modo necessaria e sufficiente l'oggetto dell'Appalto e consente alle imprese/ditte concorrenti una idonea valutazione degli oneri connessi. Il presente capitolo completa le prescrizioni amministrative che regolano l'Appalto e precisa gli oneri a carico dell'Appaltatore, il tutto con riferimento specifico alle opere impiantistiche afferenti al presente elaborato.

È però evidente che nessuna rappresentazione grafica, né alcuna descrizione dettagliata può essere tanto approfondita da:

- comprendere tutti gli innumerevoli elementi accessori che costituiscono le varie parti dell'opera;
- comprendere tutti i particolari dei lavori e le innumerevoli situazioni inerenti alla posa di tubazioni, linee e canalizzazioni, quali ad esempio curvature per sotto-passare e seguire l'andamento di travi ribassati o di pilastri ecc.;
- descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature; precisare tutti i magisteri esecutivi delle varie categorie di opere.

Deve essere perciò ben chiaro che oggetto dell'Appalto è la fornitura e la posa in opera di tutti i mezzi ANCHE SE NON ESPLICITAMENTE INDICATI, necessari per la costruzione degli impianti di cui si tratta e per realizzare i fini indicati nel progetto e nelle singole parti dei vari elaborati.

La qualità dei mezzi stessi deve corrispondere a quanto di più avanzato è reso disponibile dal progresso

tecnologico nel rispetto di quanto prescritto nel presente CSA.

L'Appaltatore si impegna a verificare quanto indicato negli elaborati di progetto (CSA, calcoli, dimensionamenti di progetto e tavole grafiche allegate) sia dal lato tecnico, sia dal lato economico (valutando le quantità occorrenti e la qualità necessaria) e si assume la completa e assoluta responsabilità per il buon esito e il buon funzionamento degli impianti.

L'Appaltatore è tenuto perciò ad eseguire, compresi nei prezzi contrattuali, tutti i lavori necessari a rendere gli impianti completi di tutti i loro particolari, finiti a regola d'arte, consegnati in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili.

Al solo fine di parziale esemplificazione delle opere ed oneri specifici a carico dell'Appaltatore, e per eliminare qualsiasi interpretazione che non corrisponda all'intento della stazione appaltante di ottenere impianti perfettamente efficienti, si elencano qui di seguito i principali oneri specifici riguardanti gli impianti (oltre alle forniture e prestazioni espressamente indicate nel CSA e oltre, ovviamente, agli obblighi derivanti da leggi, decreti e regolamenti) che devono intendersi compresi nei prezzi unitari contrattuali:

La consegna a piè d'opera di tutti i materiali, componenti e macchinari ivi compresa ogni spesa di imballaggio, trasporto e scarico da qualsiasi mezzo di trasporto.

L'immagazzinaggio e la custodia di tutti i materiali e macchinari nei luoghi di deposito allo scopo allestiti dall'Appaltatore oppure in quelli che la stazione appaltante ritenesse di rendere a sua discrezione disponibili; il loro spostamento da un luogo di immagazzinaggio ad un altro, qualora ciò fosse necessario per esigenze di cantiere della SA; l'eventuale allestimento (se necessario per mancata disponibilità di luoghi di deposito o per altri motivi) di opere provvisorie per l'immagazzinaggio dei materiali stessi. La stazione appaltante, infatti, non assumerà alcuna responsabilità per furti o danni ad apparecchi o materiali immagazzinati o posti in opera e rifiuterà categoricamente qualsiasi materiale e/o componente che non risulti fornito o posto in opera a perfetta regola d'arte e perfettamente integro.

Lo spostamento (con tutti i mezzi a tale scopo occorrenti) di tutti i materiali dai luoghi di deposito o di scarico fino ai luoghi di posa in opera, ivi compreso il tiro (con mezzi meccanici di sollevamento come gru o simili) in alto o in basso verso il luogo di posa in opera. Sono quindi compresi tutti i mezzi meccanici e la manodopera per lo scarico da qualsiasi mezzo di trasporto e per la movimentazione sia in orizzontale che in verticale.

L'approntamento e la conservazione o lo smantellamento, secondo necessità, di campionature di materiali e/o di lavorazioni che la DL in qualsiasi momento richiedesse: tale approntamento dovrà avvenire con la dovuta tempestività e senza alcun onere.

La responsabilità della conservazione in perfetta efficienza e pulizia per tutti i materiali e componenti approvvigionati a piè d'opera e/o in opera fino alla consegna parziale o totale, anticipata o finale degli impianti: a tale scopo i vari macchinari e/o componenti verranno protetti con teli di nylon durante il loro immagazzinaggio, o durante la loro giacenza in cantiere, teli che verranno tolti solo durante le lavorazioni ad essi macchinari (o componenti) afferenti; parimenti verranno usate chiusure in nylon (da togliere solo in occasione delle relative lavorazioni, delle prove e dei collaudi) su tutte le aperture di macchine, condutture, componenti, quadri elettrici, ecc., attraverso le quali possa infiltrarsi polvere o sporcizia di cantiere. Tali protezioni verranno tolte alla consegna degli impianti.

Lo smaltimento periodico alla pubblica discarica di tutti i residui di cantiere, i materiali di risulta, ecc.

La pulizia quotidiana del cantiere; lo sgombero totale finale e pulizia del cantiere e di tutti i lavori eseguiti ed i materiali installati.

Lo smaltimento anche di eventuali rifiuti pericolosi, tossici ed eventualmente speciali, che si ottenessero come risulta dei lavori di appalto: tale smaltimento dovrà essere eseguito a cura e spese dell'Appaltatore, ricorrendo, ove necessario, a Ditte specializzate nel settore.

Il montaggio del macchinario, degli apparecchi, delle tubazioni, canalizzazioni, quadri elettrici, terminali e relativi accessori e di tutto ciò che è inerente agli impianti per la posa in opera delle varie parti, ivi compresa la manovalanza in aiuto, sia per il montaggio che per il posizionamento delle macchine, le impalcature ed i ponteggi, l'energia elettrica e tutti i materiali di consumo necessari.

Provvisorio montaggio, smontaggio e rimontaggio di alcuni componenti, se questo fosse necessario per la finitura di alcune opere affidate allo stesso Appaltatore o ad altre Ditte.

Tutte le spese (personale specializzato e non, strumenti, mezzi d'opera, ecc) per le prove e verifiche preliminari sugli impianti da eseguirsi in corso d'opera, inclusi i consumi di energia.

Tutte le spese (personale specializzato e non, strumenti, mezzi d'opera, ecc) per le prove e verifiche finali di messa a punto e taratura degli impianti, ivi inclusi i consumi di energia; sono esclusi solo i consumi di energia per le prove di collaudo richieste dal Collaudatore ufficiale, ove previsto.

La fornitura e posa in opera, secondo le prescrizioni della DL, di targhette di identificazione, cartelli di istruzione e segnalazione, relativi ai lavori eseguiti.

La presentazione alla DL di tutte le notizie relative all'avanzamento dei lavori in relazione al programma e

all'impiego della manodopera.

La sostituzione ovvero la riparazione di materiali e/o opere fornite dall'Appaltatore o da altre Imprese che, per ogni causa o per negligenza attribuibile all'Appaltatore stesso, fossero state danneggiate.

Il permesso di accedere nei locali in cui si esegue l'impianto agli operai di altre Ditte che vi debbano eseguire lavori affidati alle medesime e la relativa sorveglianza, per evitare danni o manomissioni ai propri materiali ed alle opere proprie, tenendo sollevata la SA da qualunque responsabilità in merito.

Provvedere affinché, in occasione delle visite di Collaudo ufficiale, gli impianti siano perfettamente funzionanti; ciò sarà ottenuto mediante delle visite di controllo agli impianti nei giorni immediatamente precedenti le visite di collaudo.

Messa a disposizione, su richiesta, di strumenti di misura, utensili, dati, disegni ed informazioni necessarie per motivi inerenti ai lavori o per operazioni inerenti sia le prove funzionali preliminari e finali che il Collaudo ufficiale; gli strumenti di misura dovranno essere completi di Certificato di taratura che attesti l'idoneità con validità massima, se non diversamente specificato, di due anni.

Oneri della "sicurezza corrente" (uso del casco, scarpe opportune ed altri dispositivi "usuali")

Adempimenti finali

Lo sgombero completo finale del cantiere, provvedendo alla pulizia degli impianti nonché dei locali e al loro ripristino a lavori ultimati, nel termine che sarà fissato.

Lo sgombero, subito dopo l'ultimazione dei lavori, del locale eventualmente assegnato dalla SA, in quanto disponibile ed a discrezione della stessa, e del quale l'Appaltatore si sia servito durante l'esecuzione dei lavori per cantiere di deposito dei propri materiali ed attrezzi.

La fornitura di tutta la documentazione finale sui lavori eseguiti, come indicato negli appositi articoli successivi; L'assistenza alla messa in funzione degli impianti, con tutte le prestazioni di manodopera necessarie, mettendo a disposizione della SA il personale dell'Appaltatore (tecnici ed operai) per tutto il tempo necessario per l'istruzione e l'assistenza al personale della SA stessa, come illustrato anche nel seguito.

Opere per sostegni e staffaggi vari

Queste opere sono sempre a carico dell'Appaltatore e consistono sostanzialmente in:

- fissaggio di mensole e staffe a pareti o solai in cls, compresi tasselli, pezzi speciali, profilati in acciaio aggiuntivi, ecc.
- fissaggio di apparecchiature e attrezzature varie a pareti e/o solai in cls
- fissaggio di apparecchiature e attrezzature varie a pareti in cartongesso e/o in laterizio
- staffaggi per tubazioni, canalizzazioni, organi di intercettazione e similari nelle centrali e nei cavedi e nei cunicoli tecnici, comprendendo l'esecuzione di eventuali strutture metalliche di supporto fissate alle pareti, a pavimento o ai solai. Sono compresi elementi di ancoraggio, pezzi speciali, profilati in acciaio aggiuntivi, ecc.
- staffaggi per le sospensioni degli organi terminali, di macchinari e dei vari componenti

Si precisa che le sospensioni devono risultare indipendenti dalla struttura portante del controsoffitto e non devono andare in appoggio su di esso.

Le quotazioni di queste opere sono sempre comprese nei prezzi contrattuali degli impianti.

Opere murarie di assistenza

Sono comprese in tale sezione le opere inerenti alla posa di reti e di apparecchiature ovunque nel fabbricato per consentire l'installazione degli impianti.

In particolare, si comprendono:

- fori di qualunque forma e dimensione ($\leq \varnothing 150$ mm oltre a quelli già previsti nel progetto architettonico e strutturale) nei solai o pareti di qualunque tipo e loro chiusura (nel calcestruzzo, tradizionale o cartongesso). Sono fori da realizzare con trapano, carotatrice o altro mezzo, comprendendo anche le forniture accessorie per tali macchine e la pulizia dell'area dopo l'intervento
- al posto dei fori, apposite cravatte, morsetti, mensole e simili per il transito delle reti attraverso strutture in acciaio
- segnature con spray di tracce su pareti
- tracce su pareti e simili in laterizio, blocchi, cartongesso, ecc. e relativa chiusura da realizzare con personale e mezzi idonei
- opere di protezione di reti posate a pavimento, mediante l'utilizzo di strutture rigide resistenti al passaggio di persone e/o mezzi
- smontaggio e rimontaggio di controsoffitti e/o pavimenti galleggianti per interventi impiantistici e per

- le opere di finitura, di collaudi, ecc.
- saldature per fissaggi vari
- fori nelle pareti di qualunque tipo per scatole/cassette da incasso di qualunque forma e dimensione
- fori nei pavimenti galleggianti e nei controsoffitti per alloggiare organi terminali
- opere di protezione provvisoria e/o temporanea di reti, cassette e simili posate a parete o pavimento, mediante l'utilizzo di malta cementizia o equivalente e/o di strutture rigide resistenti al passaggio di persone e/o mezzi;
- ripristino e finitura al grezzo di tracce e fori (nel caso di diametri superiori a 50 mm con risarcimento mediante colaggio di malta neoplastica tixotropica a ritiro compensato);
- ripristino e finitura al grezzo di tracce e fori nel pavimento o solaio, per la posa di tubazioni, con ripristino del piano calpestabile in cls magro e lisciatura superficiale;
- stuccature e rasature;
- riprese di tinteggiature anche a rappezzi con più mani;
- segnatura di scavi, pozzetti, ecc.;
- fissaggio di tubazioni interrate ai pozzetti con sigillatura degli imbocchi;
- predisposizioni su solai di pilette, pozzetti e simili;
- quadrotti in calcestruzzo (dimensioni indicative cm 40x40,4 = 10 cm), da appoggiare sulla copertura, su cui vanno fissati il supporto per tubazioni di qualsiasi tipo e canalizzazioni;
- ripristino di pavimentazioni nei vari tipi;
- ponteggi e trabattelli fino a sei metri da terra del piano di calpestio;
- smontaggio e rimontaggio di controsoffitti e/o pavimenti galleggianti per interventi impiantistici e per le opere di finitura, di collaudi, ecc.
- scarico dei materiali in arrivo di tutti i tipi, dimensioni pesi ed ingombri e loro trasporto nel magazzino di ricovero o, se sarà possibile, nella posizione di installazione finale
- sollevamenti, tiri in alto e posizionamento di tutte le macchine ed apparecchiature ovunque queste vadano installate
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione di cantiere.

Per tutte le opere e prestazioni precedenti l'Appaltatore deve fornire i disegni dimensionali co-struttivi prima della loro realizzazione.

Una volta realizzate tali opere l'Appaltatore deve provvedere allo sgombero dei materiali, al loro allontanamento ed alla pulizia completa della zona interessata, alla pulizia accurata, al ripristino di eventuali piccoli danni, alla rimessa in ordine delle reti a pavimento (canalizzazioni, tubazioni, cassette, ecc.), prima dell'esecuzione dei pavimenti sopraelevati, e altre opere di finitura in genere.

Tali opere sono comprese nel progetto degli impianti e comprese nei prezzi contrattuali degli impianti.

ART. 21.2 - CASSETTE E SCATOLE

Per tutte quelle cassette e scatole che non rientrano nei prezzi delle utenze finali (punto luce, punti prese, punto alimentazione, ecc.), il metodo di valutazione e di misurazione sarà "a numero" intendendo inclusi e mediamente compensati nel prezzo unitario tutti i seguenti oneri:

- qualsiasi tipo di accessorio per il fissaggio del componente su qualsiasi tipo di parete o di supporto;
- foratura, ed eventuale filettatura dei fori, delle pareti delle cassette o scatole per imbocco con tubi e canali;
- setti separatori;
- eventuali piastre di fondo in lamiera zincata;
- fissaggio al fondo delle cassette o scatole delle morsettiere di derivazione;
- morsettiere a scelta della DL;
- marcatura delle morsettiere secondo codici stabiliti con la DL;
- fornitura e applicazione di contrassegni a mezzo targhette con scritte indelebili sulle cassette e sulle scatole stesse;
- eventuali schemi esplicativi delle morsettiere;
- imbocchi, raccordi, pressacavi.

ART. 21.3 - CAVI E CONDUTTORI ELETTRICI

Si intendono:

- cavi di BT;
- cavi speciali.

Per tutti i cavi che non rientrano nei prezzi delle utenze finali (punto luce, punto di alimentazione, ecc.), il metodo di valutazione e di misurazione sarà "a metro" (per ciascun tipo e sezione di cavo) intendendo inclusi e mediamente compensati nel prezzo unitario tutti i seguenti oneri:

- code terminali, sfridi e scarti dovuti alla posa delle linee;
- formazione di teste di cavo (esclusi i terminali di MT conteggiati separatamente);
- ancoraggi a canali, a passerelle, a scale posa cavi, a cavidotti di vario genere;
- capicorda e/o terminazioni;
- morsetti e/o fascette di ancoraggio;
- contrassegni di origine e destinazione applicati a mezzo collari in plastica con scritte indelebili;
- accessori di identificazione, marcatura e numerazione di tutti i conduttori, coerente con i disegni esecutivi;
- ancoraggi a canali, a scale posa cavi, a cavidotti di vario genere;
- collegamenti a sbarre o morsetti di ogni genere;
- verifica della concordanza e sequenza delle fasi;
- prove di tensione applicata (ove necessario).

Nel caso di posa sospesa in aria si intendendo inclusi e mediamente compensati nel prezzo unitario anche i seguenti oneri:

- tesatura della linea;
- legatura agli isolatori;
- formazione di losanghe;
- esecuzione di fori a parete e del fissaggio, con malta di cemento, di ganci, staffe e mensole.

Sono esclusi dal prezzo unitario perché conteggiati a parte i seguenti materiali e apparecchiature:

- sostegni;
- l'armamento della linea (mensole, ganci, perni, isolatori, ecc);
- morsettiere (incluse nelle cassette e carpenterie);
- giunti in linea e di derivazione;
- muffole di giunzione e derivazione.

La contabilizzazione dei cavi sarà effettuata sui disegni esecutivi facendo riferimento allo sviluppo lineare di ogni singola linea dal punto di partenza al punto di arrivo, aggiungendo i soli tratti necessari al superamento di dislivelli fra punti a quote diverse e includendo eventuali scorte previste.

Per quanto riguarda la distribuzione all'interno dei cavedi verticali, i cavi sono contabilizzati considerando la reale altezza del piano.

ART. 21.4 - DERIVAZIONI TERMINALI UTENZE FM

Le derivazioni terminali utenze FM quali:

- punti di alimentazione utenze terminali;
- gruppi prese a parete e/o pavimento;
- punti prese;
- quadretti di servizio (laboratori, ecc.).
- sono contabilizzati "a numero".

Sono voci di elenco che comprendono componenti elementari quali: di tubazioni, scatole, morsetti, scatole portafrutto complete di placca e supporti, apparecchiature di utilizzazione, conduttori e accessori.

Si considerano derivazioni tutti i punti di alimentazione ai terminali delle utenze FM dalla distribuzione secondaria indipendentemente dalla distanza da questa (prezzo medio fra le varie lunghezze).

ART. 21.5 - IMPIANTO DI TERRA

Gli impianti di protezione sono composti da:

Dispersore profilato di terra in acciaio zincato o in rame a croce, infisso nel terreno, lato 50 mm., spessore 5 mm., infisso nel terreno, completo di morsettiera e collegamento all'anello dispersore, posto in opera in pozzetti

predisposti.

Gli impianti di messa a terra sono contabilizzati "a numero". Nel prezzo unitario si intendono inclusi:

dispersore c.d.s.; - pozzetto in C.A.V. dim. 40x40x40 cm completo di chiusino d'ispezione; - infissione nel terreno del dispersore; - piastrina colletttrice forata di dim. 200x50x5 mm. per le connessioni alla rete di terra e alle calate dell'impianto di protezione contro le scariche atm. - morsetti di connessione; - rondelle; - collegamenti alla rete di terra ed alle calate; - strato di vasellina neutra per la protezione delle connessioni; - quant'altro necessario alla realizzazione del lavoro a regola d'arte.

ART. 21.6 - IMPIANTO TRASMISSIONE DATI E CHIAMATA

Le derivazioni terminali e dorsali utenze DATI E CHIAMATA quali:

- punti di collegamento presa dati RJ45 Cat. 6E;
- apparecchiature telefoniche;
- gruppi prese a parete e/o pavimento;
- punti prese telematico;
- armadi rack;
- sono contabilizzati "a numero" o "cad".

sono voci di elenco che comprendono:

Armadio di cablaggio strutturato fonia - dati realizzato con doppia carpenteria a pavimento da 24U a 47U, In lamiera d'acciaio piegata e saldata con rivestimento a base di poliestere strutturato di colore grigio RAL7035 e nero RAL9011.

Molteplici accessi brevettati: centrali, laterali, superiori ed inferiori; - 4 Montanti, anteriori e posteriori 19" regolabili in profondità, con foratura 9,5 mm e marcatura delle unità; - Porta anteriore trasparente con vetro di sicurezza spessore 4 mm, reversibile con apertura 180°, dotata di serratura a chiave; - Pannelli laterali e posteriore a montaggio e smontaggio rapido grazie alle serrature ergonomiche; - Ventilazione naturale nella parte superiore ed inferiore della struttura; - Carico Statico: 400 Kg (sino a 500 Kg con kit dedicato); - Piedini già montati, facilmente regolabili dall'interno; - Tenuta agli impatti meccanici esterni IK08; - Grado di protezione IP20. Per gradi di protezione superiori, consultare la nostra organizzazione commerciale; - Perno saldato all'interno dell'armadio per una messa a terra conforme alle norme; - Larghezza 600 o 800 mm; - Profondità 600 o 800 mm; - Altezza da 24U a 47U; Nel caso di estensione per armadi con composizione identica all'armadio Standard, ma priva di pannelli laterali fornita con kit di affiancamento. 19" per trasmissione dati con porta trasparente con permutatore modulare a RJ45 per punti rete di categoria 6 completo di passa permuta, barra di alimentazione a 6 prese schuko ed interruttore. Comprendente: - armadio chiuso da pavimento per raggruppare gli apparati attivi con larghezza standard 19", modularità massima 41 unità, completo di n° 2 montanti anteriori, porta frontale in vetro. - n°6 pannelli di permutazione precaricati con connettori RJ45 a 8 pin per cablaggio in categoria 6 con connessioni ad incisione di isolante di tipo 110; - pannelli passacavi, strisce di permutazione 110 con e senza gambe in PVC e blocchi di connessione in quantità tale da permettere il completo cablaggio frontale; - cordini di permutazione per fibra ottica (lung. 2m), in cat. 6 (lung. 1,5 m) e del tipo 110/RJ45 1 coppia (lung. 1,5 m) in numero dipendente dal numero di utenti effettivamente in rete; - collegamenti elettrici di energia e di terra realizzati con conduttori isolati in PVC, tipo non propagante l'incendio, N07V-K, di sezione come riportato negli elaborati grafici; - tubazioni rigide in materiale termoplastico autoestinguente, diametro minimo 25 mm., per posa in controsoffitto, complete di accessori di raccordo, curve, tali da garantire un grado di protezione pari ad IP44, supporti di sostegno compreso il fissaggio a parete o a soffitto con sostegni; - guaine flessibili spiralate in materiale autoestinguente da posare sottotraccia, diametro minimo 25 mm, complete di raccordi per garantire un grado di protezione IP44; - cassette stagne IP44 di derivazione e/o rompitratta complete di morsettiere interne; - tutte o parte delle linee dorsali di alimentazione e delle reti portacavi, dal quadro di zona fino all'utilizzatore; - minuterie ed accessori di fissaggio; - ogni altro onere ed accessorio per la realizzazione del lavoro a regola d'arte.

ART. 21.7 - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi di illuminazione sono contabilizzati "a numero". Nel prezzo unitario si intendono inclusi:

Corpo e telaio in alluminio pressofuso e disegnati con sezione a bassissima superficie di esposizione al vento. Alette di raffreddamento integrate nella copertura.

Attacco palo in alluminio pressofuso, provvisto di ganasce per il bloccaggio dell'armatura secondo diverse inclinazioni.

Orientabile da 0° a 15° per applicazioni a frusta e da 0° a 10° per applicazione a testa palo.

Passo di inclinazione di 5° idoneo per pali di diametro 63-60mm.

Diffusore in vetro piano trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI EN 12150-1:2001).

Verniciatura a polvere con resina a base di poliestere resistente alla corrosione ed alle nebbie saline.

Ottica modulare con lampade a led in policarbonato metallizzato ad alto rendimento, adatta ad ottenere i risultati illuminotecnici specifici per la geometria della strada.

Piastra led e driver forniti di dispositivo automatico di controllo della temperatura.

Apparecchio dotato di diodo di protezione contro le sovratensioni.

Cablaggio elettronico per sistemi 1-10V..

Connettore stagno IP67 per il collegamento alla linea.

Sezionatore di serie in doppio isolamento che interrompe l'alimentazione elettrica all'apertura della copertura.

Flusso luminoso: da 6600 a 19900lm Temperatura di colore: da 3000 a 4000K Caratteristiche: Armatura di forma piana rettangolare; Altezza: da 130 a 160 mm lunghezza: da 650 a 1021 mm larghezza: da 360 a 395 mm; Peso Max 17,6 Kg; Classe di isolamento II; Grado di protezione minimo IP 66; Marcatura CE; Norme di riferimento: CEI EN 60598-1 7°ED (CEI 34-21) CEI EN 60598-2-1 2°ED (CEI 34-23) CEI EN 60598-2-3 3°ED (CEI 34-33) CEI EN 60598-2-3/A1 (CEI 34-33;V1) CEI EN 60598-2-3/A2 (CEI 34-33;V2) Compatibile con la normativa UNI 10819 (Inquinamento luminoso). L'armatura dovrà essere completa di: - armatura c.s.d.; - lampada a LED; - cablaggio. - quant'altro è necessario per ultimare il lavoro a regola d'arte.

È sempre compreso l'onere per il fissaggio di detti corpi illuminanti a strutture di supporto di qualsiasi genere.

ART. 21.8 - IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI

Per prevenire incidenti o infortuni dovuti a fughe di gas provocanti intossicazioni o esplosioni, o dovuti ad incendi, si devono installare segnalatori di gas, di fumo e di fiamma.

I segnalatori di gas di tipo selettivo devono essere installati nella centrale termica.

L'installazione degli interruttori differenziali costituisce un valido sistema di prevenzione contro gli incendi per cause elettriche.

Tutte le apparecchiature installate dovranno essere di tipo autoindirizzato.

L'Azienda indicherà preventivamente gli ambienti nei quali dovrà essere previsto l'impianto.

Tutti i cavi impiegati saranno di tipo non propagante la fiamma, non propagante l'incendio, ed a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi, secondo le normative:

- CEI 20-45;
- CEI 20-2211;
- CEI 20-371;
- Regolamento CPR: I CAVI E IL REGOLAMENTO PRODOTTI DA COSTRUZIONE - CPR UE 305/11, in vigore dal 1° luglio 2017, identificazione e marcatura dei cavi elettrici secondo resistenza e comportamento in caso di incendio.

Rilevatori e loro dislocazione

Secondo i casi, devono essere impiegati: rivelatori termovelocimetrici, rilevatori ottici di fumo e di gas o rilevatori lineari. La loro dislocazione e il loro numero dovranno essere rispondenti a quanto indicato negli elaborati di progetto e comunque soddisfare ai requisiti della norma UNI 9795 e delle norme tecniche in esso richiamate. Gli apparecchi dovranno essere di tipo adatto (stagno, antideflagrante, ecc.) all'ambiente in cui sono installati.

In particolare, dovranno essere installati dei sensori nei corridoi, nei cavedi se contenenti materiale infiammabile, nel vano corsa dell'ascensore, nei canali dell'aria, nei controsoffitti. I componenti terminali dovranno essere installati in conformità alle norme, seguendo le indicazioni del costruttore e in modo che la verifica periodica e l'eventuale manutenzione risulti agevole.

L'installazione dei rivelatori puntiformi dovrà essere realizzata in modo che la copertura di ciascun rivelatore sia tale da evitare zone cieche.

I componenti provvisti di segnalazione ottica (rivelatori, pulsanti manuali di allarme, ecc.) dovranno essere posizionati in modo tale che la segnalazione sia rivolta verso l'ingresso del locale così da poter essere velocemente individuata.

ART. 21.9 - SPECIFICHE E NORME COSTRUTTIVE

Si precisa che tutti i materiali che verranno installati dovranno essere dotati di Marchio di Qualità (I.M.Q.) e che tutti gli impianti dovranno essere realizzati in conformità con quanto disposto dalle norme C.E.I. e che i materiali dovranno rispondere alle prescrizioni indicate dalle tabelle C.E.I.-UNEL. Nella scelta di materiali non univocamente specificati nel presente documento e/o nei suoi allegati si prescrive inoltre quanto segue:

- Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti oggetto del presente devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali possono essere esposti durante l'esercizio;
- Tutti i materiali per l'esecuzione delle opere previste nell'appalto devono avere caratteristiche e dimensioni tali da rispondere alle norme CEI – UNEL attualmente in vigore;
- In particolare, i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio di Qualità devono essere muniti del contrassegno I.M.Q.

ART. 21.10 - QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE

Caratteristiche tecniche generali - generalità

I quadri elettrici di bassa tensione dovranno essere conformi alle norme:

- CEI EN 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di (CEI 17-113) – 01/02/2012+CEI EN 61439 - 1/Ec del 11/2015 manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)- 01/02/2012 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
- CEI EN 61439-3 (CEI 17-116) - 01/12/2012 +EC1 (Apparecchiature assiemate di protezione e di 01/06/2014) manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
- CEI EN 61439-4 (CEI 17-117) - 2013 + V1 (2014 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
- CEI EN 61439-5 09/2016 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche
- CEI EN 61439-6 07/2013 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 6: Busbar trunking systems (busways)

Le apparecchiature montate nei quadri elettrici dovranno rispondere alle prescrizioni generali di seguito descritte e presentare caratteristiche tecniche secondo quanto specificato nei disegni di progetto; dovranno in particolare possedere caratteristiche tecniche adeguate a quelle delle utenze da alimentare e dimensionate per i livelli di corto circuito previsti.

Tutti gli accessori utilizzati all'interno dei quadri (sbarre, attacchi, supporti isolanti, profilati, piastre, ecc.) dovranno essere prodotti standard realizzati dal costruttore dell'involucro; dovranno essere rispettate le modalità installative indicate dal costruttore stesso. Non saranno accettate soluzioni con costruzioni artigianali. Sulle porte e sui pannelli apribili potranno essere fissati solamente strumenti di misura, selettori di comando, lampade di segnalazione luminosa, che dovranno essere di tipo modulare, quadrati o rettangolari, con identificazione del servizio.

La posizione di pulsanti, selettori di comando, lampade, ecc., dovrà essere razionalmente studiata in base alla collocazione della relativa apparecchiatura controllata.

I quadri dovranno essere sempre dotati di pulsante per consentire la prova contemporanea di tutte le lampade di segnalazione installate sui quadri stessi.

Ogni quadro dovrà essere predisposto in modo che al mancare ed al successivo ritorno della tensione di rete, le utenze prima alimentate possano riprendere in modo automatico il loro regolare funzionamento.

Il grado di protezione dei quadri elettrici dovrà essere non inferiore a quanto indicato negli schemi unifilari con minimo IP3X con porte chiuse e IP2X con porte aperte.

L'uscita e l'ingresso dei cavi nei quadri elettrici dovrà garantire il grado di protezione IP previsto utilizzando appositi accessori (pressacavo per ogni cavo ovvero moduli tipo Roxtec o equivalente approvato).

Caratteristiche elettriche principali:

- tensione di isolamento nominale: 660 V;
- tensione di esercizio: 400/230 V;

- frequenza nominale: 50 Hz;
- tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto circuiti di potenza: 2500 V;
- tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto circuiti ausiliari: 1500 V.
- corrente nominale di breve durata ammissibile per 1 secondo non inferiore ai dati progettuali sui disegni di progetto;
- corrente nominale di cresta ammissibile non inferiore ai dati progettuali sui disegni di progetto;
- apparecchiature dimensionate per una corrente di corto circuito non inferiore ai dati progettuali sui disegni di progetto.

Involucro in lamiera

I quadri elettrici di bassa tensione con involucri in lamiera dovranno essere realizzati, in generale, da scomparti prefabbricati con intelaiatura autoportante in lamiera di acciaio pressopiegata avente spessore minimo di 2 mm e pannelli di chiusura in lamiera di acciaio ribordata dello spessore di 1,5 mm e comunque sufficientemente robusta per sostenere le apparecchiature e per resistere alle sollecitazioni a cui sono sottoposti.

Gli scomparti dovranno essere affiancabili e componibili tra loro in modo da ottenere la configurazione richiesta. La parte superiore e quella inferiore degli scomparti dovranno essere chiuse con lamiere asportabili, per permettere l'ingresso/uscita dei cavi indifferentemente dal basso o dall'alto.

I quadri dovranno essere realizzati in modo tale da permettere eventuali futuri ampliamenti ai lati, con l'aggiunta di ulteriori scomparti; a tale scopo, le estremità laterali dei quadri dovranno essere chiuse con pannelli asportabili in lamiera di acciaio.

Ogni scomparto dovrà essere suddiviso in celle o zone, contenenti i vari componenti elettrici e meccanici, separate fra loro con lamiere di segregazione tali da garantire un grado di protezione minimo IP2X.

Dovranno essere studiate e realizzate delle canalizzazioni per la circolazione naturale dell'aria in modo da garantire:

- il mantenimento delle temperature interne, entro i limiti imposti dalle norme CEI/IEC applicabili;
- la compartimentazione delle celle o zone dei singoli scomparti, per evitare che l'eventuale sviluppo di aria ionizzata all'interno di una cella vada ad interessare altre parti in tensione.

Nel caso di installazione in locali con pavimento sopraelevato, la posa dovrà essere effettuata mediante telaio in profilato d'acciaio saldato, verniciato con doppia mano di fondo e una mano finale di colore nero, completo di piedini regolabili con base bugnata e forata per consentire il fissaggio al pavimento mediante tasselli e collante; particolari accorgimenti dovranno essere adottati per l'affiancamento tra telaio e piano di calpestio sopraelevato (es. profilato a L saldato lungo tutto il perimetro superiore del telaio per consentire l'appoggio del piano di calpestio).

La viteria dovrà essere in acciaio inox con bulloni di tipo "autograffiante"; le viti di chiusura delle portine dovranno essere di tipo imperdibile con impronta a croce.

Le cerniere dovranno essere di tipo prefabbricato con elevato grado di robustezza e dovranno consentire l'apertura delle portine con angoli maggiori di 100°.

Le portine anteriori dovranno essere previste di guarnizioni di battuta e corredate di serratura di sicurezza unificata per tutti i quadri della fornitura; le portine incernierate dovranno avere almeno due punti di chiusura per altezze di 600 o 800 mm e almeno tre punti di chiusura per altezze maggiori di 800 mm.

Involucro in materiale termoplastico

I quadri in materiale termoplastico isolante dovranno essere costruiti secondo criteri di robustezza meccanica sia nell'intelaiatura che nelle parti mobili, dovranno essere resistenti agli agenti chimici (acqua, soluzioni saline, acidi, basi e olii minerali), agli agenti atmosferici ed ai raggi UV.

Il materiale termoplastico dovrà essere autoestinguente secondo le norme UL 94 V-0 e UL 94 5VB e resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 960 °C (prova del filo incandescente) secondo la norma CEI 89-12 (CEI EN 60695-2-10).

Le caratteristiche estetiche e dimensionali dei quadri dovranno risultare omogenee nell'ambito di uno stesso progetto.

Sbarre e connessioni

In tutti i quadri elettrici di bassa tensione in cui siano previste connessioni con sbarre, queste dovranno essere realizzate in piatto di rame elettrolitico a spigoli arrotondati ed essere dimensionate per le correnti nominali e di corto circuito prescritte.

Le sbarre devono essere ancorate e sostenute da supporti reggi-sbarre in materiale isolante tali da assicurare

la tenuta agli sforzi elettrodinamici conseguenti alle correnti di guasto dell'impianto.

Le sbarre con portate maggiori di 250 A saranno argentate o stagnate almeno nelle zone di connessione al fine di prevenire fenomeni di ossidazione.

Le sbarre dovranno essere dimensionate secondo i seguenti criteri:

- sbarre principali, in base alla corrente nominale del quadro;
- sbarre di derivazione verticali facendo la sommatoria delle correnti nominali degli interruttori alimentati;
- sbarre di derivazione alle singole apparecchiature in base alla corrente nominale delle apparecchiature.

Le connessioni in cavo devono essere limitate al minimo indispensabile; in tutti i casi in cui sia possibile dovranno essere utilizzate sbarre.

La sequenza delle fasi deve essere, guardando il fronte del quadro, RSTN da sinistra a destra, dal fronte verso il retro e dall'alto verso il basso.

Messa a terra

I quadri dovranno essere percorsi longitudinalmente o verticalmente da una sbarra di terra in rame, avente sezione minima pari a 125 mm² e comunque dimensionata sul valore delle correnti di guasto previste.

Le estremità della sbarra di terra dovranno essere dotate della possibilità di collegamento al dispersore di terra con conduttori aventi sezione fino a 120 mm².

A tale sbarra dovranno essere collegati, in modo da garantire una efficace e sicura continuità elettrica, tutti gli elementi di carpenteria e i componenti principali del quadro. A tal riguardo i collegamenti dovranno essere completi di capocorda di tipo ad occhiello e realizzati con rondelle elastiche e bulloni.

I collegamenti di terra di tutte le masse metalliche mobili o asportabili dovranno essere eseguiti con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mm².

I quadri a cassetta per installazione a parete potranno essere dotati, in sostituzione della sbarra di terra, di adatti morsetti aventi superficie di contatto adeguata alle correnti di guasto previste.

Interruttori automatici

Gli interruttori automatici impiegati all'interno dei quadri di BT potranno essere di tipo aperto, scatolato o modulare in versione rimovibile, estraibile, o fissa a seconda del tipo di utilizzazione previsto e della corrente nominale delle utenze da proteggere. La tipologia è sempre riscontrabile nei disegni di progetto.

Gli interruttori di tipo modulare, con modulo 17,5 mm o multipli, dovranno essere rispondenti alle norme CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1) per usi domestici e similari ove non diversamente specificato. Essi saranno impiegati nei quadri secondari di distribuzione per portate uguali o inferiori a 100A per i circuiti che alimentano le utenze finali. L'esecuzione dovrà essere adatta per montaggio su profilato DIN da 35 mm. La curva di intervento magnetotermico dovrà essere scelta in funzione del tipo di carico da alimentare.

Gli interruttori magnetotermici in generale dovranno sempre essere dotati di dispositivi di protezione su tutte le fasi.

Il conduttore di neutro dovrà essere interrotto e/o protetto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8; è da tenere presente che nel caso di adozione di un sistema tipo TN-C, il conduttore PEN non dovrà in alcun caso venire sezionato, né protetto.

Il potere di interruzione dovrà essere almeno pari alla corrente di corto circuito trifase presunta nel punto di installazione, salvo i casi in cui sia accettata la protezione di sostegno, con i limiti imposti dalle norme CEI 64-8.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere tra loro intercambiabili.

Tutte le apparecchiature di tipo scatolato dovranno essere equipaggiate di proprie coperture predisposte dal costruttore sui punti di connessione dei cavi tali da garantire un grado di protezione minimo IP20 a porte aperte; si escludono pertanto schermi o analoghe protezioni artigianali.

Gli interruttori estraibili dovranno, in particolare, essere equipaggiati con otturatori sulle parti fisse, azionati automaticamente dal movimento dell'interruttore durante la manovra di sezionamento, per garantire un grado di protezione IP2X con interruttore estratto e/o sezionato.

I circuiti ausiliari dovranno inserirsi automaticamente nelle relative parti fisse con l'introduzione degli interruttori nelle celle; non sono accettate soluzioni a presa e spina inseribili a mano dall'operatore.

Interruttori differenziali

Gli interruttori differenziali saranno costituiti da un dispositivo ad intervento differenziale per guasto a terra, in genere da associare agli interruttori magnetotermici.

Gli interruttori differenziali, dovranno essere rispondenti alle norme CEI EN 61009.

Dovrà essere garantita la selettività di intervento differenziale tra gli interruttori posti a monte e quelli posti a

valle; a tale scopo la protezione differenziale dell'interruttore a monte dovrà avere una corrente di intervento di almeno una grandezza superiore a quella dell'interruttore a valle e tempo di ritardo superiore al tempo totale di apertura del dispositivo a valle.

Per portate fino a 250 A il dispositivo differenziale e l'interruttore automatico potranno essere integrati in un unico apparecchio, senza necessità di alimentazione ausiliaria esterna.

Per portate superiori ai 250 A il dispositivo differenziale dovrà agire sullo sganciatore di apertura dell'interruttore automatico a cui risulta accoppiato; in tal caso il differenziale dovrà essere alimentato da un trasformatore toroidale entro cui devono essere fatti passare tutti i conduttori attivi del circuito da proteggere. Tale dispositivo dovrà essere equipaggiato di segnalazione ottica di regolare funzionamento.

Oltre che nei casi previsti dalle norme CEI applicabili e in quelli indicati sugli schemi di progetto, gli interruttori differenziali dovranno anche essere previsti sempre nei sistemi TT e in tutti i circuiti in cui la protezione contro i contatti indiretti non sia realizzata con le protezioni indicate dalle norme CEI 64-8 o tramite interruzione automatica del circuito con intervento delle protezioni magnetotermiche.

Nei quadri secondari potranno essere utilizzati interruttori differenziali puri, senza protezione magnetotermica, a monte di gruppi di interruttori automatici relativi ad utenze omogenee; tali differenziali dovranno avere portata nominale non inferiore a 25A e dovranno risultare protetti dal dispositivo magnetotermico previsto a monte.

Tutti gli interruttori differenziali dovranno essere dotati di pulsante per la prova del circuito di scatto.

Nel caso di utilizzo di interruttori quadripolari per utenze tripolari, questi dovranno avere tutti i poli cablati a monte per garantire il funzionamento del test di prova differenziale.

Contattori

I contattori dovranno essere previsti in funzione delle seguenti categorie di impiego:

- AC3 per avviamento di motori (carichi induttivi);
- AC5A per impianti di illuminazione con lampade a scarica ovvero fluorescenti e alimentatori elettromagnetici;
- AC1 negli altri casi (carichi resistivi).

I contattori dovranno essere adatti per montaggio fisso entro quadri secondari e ad armadio, dotati di tutti gli accessori e contatti ausiliari necessari per la realizzazione degli schemi elettrici richiesti. Quando impiegati per avviamento motori, le loro caratteristiche elettriche dovranno essere coordinate con quelle dei motori da comandare, con quelle degli interruttori automatici o fusibili posti a monte e con i relé termici accoppiati.

Relè termici

I relé termici per la protezione contro il sovraccarico, dovranno essere tipicamente utilizzati in esecuzione fissa tripolare in serie ai contattori e agli interruttori automatici, con i quali devono essere coordinati, per i circuiti di avviamento motori.

I relé termici dovranno avere ampio campo di regolazione della corrente di intervento ed essere dotati di almeno due contatti ausiliari di scambio.

Il riarmo dei relé dovrà essere di tipo manuale.

I relé di tipo bimetallico dovranno essere compensati contro le variazioni di temperatura ambiente.

Per la protezione da motori con tempi di avviamento particolarmente lunghi dovranno essere impiegati relé termici per avviamento pesante.

Nel caso di utilizzo di relé di tipo "industriale" (non modulare) questi potranno essere installati sul fondo del quadro garantendo però lo spazio frontale libero da qualsiasi apparecchiatura e accessorio (barre DIN, canaline di cablaggio, ecc.) con esclusione di eventuali ausiliari di comando e segnalazione installati direttamente sulla portina di chiusura.

Interruttori automatici magnetotermici salvamotori

Le partenze con salvamotore potranno essere utilizzate per i circuiti di avviamento motori in alternativa all'impiego di interruttore magnetico / relé termico (con contattore), in accordo con i disegni di progetto.

I salvamotori dovranno essere costruiti secondo le norme CEI 17-50 (CEI EN 60947-4-1), CEI 17-44 (CEI EN 60947-1), CEI 17-5 (CEI EN 60947-2), CEI 17-11 (CEI EN 60947-3).

Le caratteristiche di tali dispositivi (tarature, campi di regolazione, ecc.) dovranno essere scelte con gli stessi criteri utilizzati nel caso di partenze motore con apparecchi separati.

Il coordinamento dovrà sempre essere di tipo 2, tale da assicurare le prestazioni nominali delle apparecchiature, dopo un guasto, senza che si renda necessario alcun intervento di manutenzione.

La protezione contro il corto circuito dovrà essere data dall'interruttore automatico che ha anche la protezione termica regolabile integrata.

Il salvamotore dovrà essere accessoriato con contatti per segnalazione a distanza di stati ed anomalia. Il salvamotore dovrà essere in esecuzione adatta per montaggio su profilato DIN da 35 mm.

Quando è richiesta l'esecuzione di quadro tipo "motor control center", il salvamotore dovrà essere inserito nel cassetto (fisso o estraibile) unitamente al contattore e dovrà avere la manovra dell'interruttore rinviata sul cassetto.

Fusibili

I fusibili impiegati nei circuiti di potenza dovranno essere di tipo cilindrico o a coltello ad alto potere di interruzione, con elevate caratteristiche di limitazione della corrente di corto circuito presunta; la caratteristica di intervento dovrà essere adeguata al tipo di utenza da proteggere (motore o altro).

Se utilizzati in serie a contattori o a sezionatori, i fusibili dovranno essere coordinati con essi.

Sezionatori e interruttori di manovra-sezionatori

I sezionatori (di tipo sottocarico e a vuoto) dovranno essere in grado di resistere termicamente e dinamicamente alle correnti di guasto previste; a tale scopo dovrà esserci coordinamento tra interruttore magnetotermico a monte e sezionatore stesso.

Trasformatori di corrente e di tensione

I trasformatori di corrente e di tensione dovranno avere prestazioni e classi di precisione adeguate ai carichi da alimentare.

I trasformatori di corrente dovranno avere custodia in materiale termoplastico autoestinguente ed essere adatti per installazione fissa all'interno dei quadri.

I trasformatori di tensione dovranno avere custodia metallica messa a terra ed essere adatti per installazione fissa all'interno dei quadri.

Tutti i trasformatori dovranno avere un morsetto secondario collegato a terra.

Relè di protezione

I relè di protezione associati agli interruttori magnetotermici potranno essere di tipo elettromeccanico o elettronico, secondo quanto prescritto sui disegni di progetto.

Gli altri relè di protezione dovranno essere adatti per montaggio incassato sulla portella dei quadri.

Quando richiesto, i circuiti amperometrici dovranno essere alimentati da trasformatori di corrente con secondario da 5 A o da 1 A; i circuiti voltmetrici dovranno essere alimentati da trasformatori di tensione con secondario a 100 V.

Strumenti di misura

Gli strumenti di misura dovranno essere adatti per montaggio incassato sulla portella dei quadri.

Quando richiesto, i circuiti amperometrici dovranno essere alimentati da trasformatori di corrente con secondario da 5 A o da 1 A; i circuiti voltmetrici dovranno essere alimentati da trasformatori di tensione con secondario a 100 V.

I voltmetri dei quadri di bassa tensione potranno essere alimentati direttamente a 400 V.

Gli strumenti di misura dovranno essere di tipo digitale con visualizzazione numerica (e a barre per tensioni e correnti) e adatti per montaggio su barra DIN.

Le grandezze misurate dovranno indicare il "vero valore efficace" (true RMS).

Apparecchiature ausiliarie

I quadri dovranno essere equipaggiati con tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie per renderli completi e pronti al funzionamento anche se non indicati nei disegni di progetto.

In generale dovranno essere previsti:

- relè ausiliari;
- indicatori luminosi;
- commutatori e selettori di comando e di misura;
- pulsanti;
- resistenze anticondensa, comandate da termostati;
- ventilazione forzata in settori dei quadri dove siano presenti apparecchiature elettroniche di

regolazione e controllo.

I dispositivi e le apparecchiature che devono essere visualizzati e manovrati dall'esterno dei quadri dovranno essere previsti per montaggio incassato sulle portelle, con grado di protezione minimo IP5X a porta chiusa e IP2X sui terminali posteriori.

Apparecchiature di regolazione

Quando richiesto dai disegni di progetto i quadri dovranno comprendere, oltre ai cubicoli di potenza, una colonna, o un cubicolo, o comunque lo spazio sufficiente per il contenimento delle apparecchiature di regolazione, che sono escluse dalla presente sezione.

Salvo per i quadri bordo macchina e per i quadri di modeste dimensioni (a servizio di una sola macchina), i regolatori dovranno essere posti in una sezione del quadro completamente segregata elettricamente e meccanicamente (colonna a sé stante, cubicolo, sezione del quadro con proprio pannello di accesso).

A tale scopo l'appaltatore degli impianti elettrici dovrà coordinarsi con l'appaltatore degli impianti termofluidici. Il cablaggio interno dei pannelli di regolazione dovrà essere realizzato con gli stessi criteri descritti in precedenza.

Interblocchi

I quadri dovranno essere dotati di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che potrebbero compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Tutti i blocchi a chiave dovranno essere realizzati in modo tale che l'estrazione della chiave mantenga le apparecchiature bloccate nella posizione in cui si trovano.

Le sequenze di manovra e il tipo dei blocchi meccanici dovranno essere sottoposti per approvazione alla D.L. L'accoppiamento delle chiavi di interblocco dovrà essere effettuato mediante inanellamento saldato tale da garantire l'impossibilità di disaccoppiare le chiavi stesse.

Cablaggi interni

Tutti i conduttori di cablaggio dovranno essere realizzati con conduttori flessibili in rame, con isolamento non propagante l'incendio e a ridottissima emissione di gas tossici e corrosivi, del tipo FG17 dimensionati per la portata nominale delle apparecchiature ovvero con sistemi di cablaggio rapido di tipo prefabbricato.

I conduttori dei circuiti in partenza e in arrivo dovranno essere adeguatamente fissati alla struttura del quadro in modo che il loro peso non gravi sulle apparecchiature e in modo che possano sopportare le elevate sollecitazioni elettrodinamiche delle correnti di corto circuito.

I conduttori dovranno essere collegati alle apparecchiature con appositi capicorda a pressione.

I circuiti ausiliari e di potenza dovranno essere posti entro canaline in PVC autoestinguenti, esenti da emissioni tossiche, non igroscopiche, traforate e con coperchio.

Il capo di ogni conduttore fissato a morsetti o ad apparecchiature dovrà essere numerato mediante anellino segnalibro.

Tutti i circuiti, sia di potenza che ausiliari che entrano od escono dal quadro dovranno far capo ad apposite morsettiere di tipo componibile, adeguate alle sezioni dei cavi collegati e dotate di cartellini di numerazione.

Tutti i segnali in arrivo da apparecchiature fuori quadro dovranno far capo a relé ausiliari con zoccolo in esecuzione estraibile e morsetti di collegamento anteriori.

Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari di comando, segnalazione e misura all'interno dei quadri, dovranno essere realizzati con conduttori flessibili in rame, con isolamento non propagante l'incendio e a ridottissima emissione di gas tossici e corrosivi, del tipo FG17, di sezione adeguata, posati su cavidotti in materiale termoplastico, riuniti a fascio. Dovranno essere alimentati in bassissima tensione c.a., tramite trasformatore di sicurezza.

La densità di corrente nei conduttori non dovrà eccedere il valore risultante dalle prescrizioni delle norme CEI 20-21 moltiplicato per un coefficiente di sicurezza pari a 0,8; tale valore, che sarà riferito alla corrente nominale. In dell'organo di protezione e non alla corrente di impiego I_b della conduttura in partenza, non dovrà essere comunque superiore a 4 A/mm^2 .

Per i diversi circuiti dovranno comunque essere impiegate le seguenti sezioni minime:

- circuiti amperometrici: 4 mm^2 ;
- circuiti voltmetrici: $2,5 \text{ mm}^2$;
- circuiti di comando e segnalazione: $1,5 \text{ mm}^2$;

- circuiti di comando e segnalazione all'interno di apparecchiature: 1 mm².

Tutti i collegamenti dovranno essere effettuati mediante capicorda a compressione di tipo preisolato, adeguati al cavo e all'apparecchiatura da cablare, con esclusione di qualsiasi adattamento di sezione e/o di dimensione del cavo o del capocorda stesso.

Le estremità dei conduttori dovranno essere provviste di identificazione in conformità agli schemi funzionali e/o di cablaggio e di terminali isolati.

Morsettiere

Le morsettiere dovranno essere di tipo componibile con serraggio dei conduttori di tipo indiretto, installate su guida DIN e opportunamente identificate per gruppi di circuiti appartenenti alle diverse sezioni costituenti il quadro secondo le modalità previste nel presente paragrafo; l'eventuale suddivisione tra gruppi di morsettiere adiacenti, appartenenti a diverse sezioni, dovrà avvenire mediante separatori.

Le morsettiere ausiliarie per circuiti voltmetrici e amperometrici dovranno essere rispettivamente, di tipo sezionabile e cortocircuitabile, riunite in appositi complessi protetti da schermo in resina trasparente.

Le morsettiere dovranno essere accessibili con quadro in servizio.

Ad ogni dispositivo di serraggio di ciascun morsetto non dovrà essere cablato più di un conduttore; l'eventuale equipotenzializzazione dovrà avvenire tra i morsetti mediante opportune barrette "di parallelo".

Le morsettiere di attestazione dell'alimentazione ausiliaria a 230V c.a. dovranno essere complete di targhette con opportuna simbologia antinfortunistica o scritte indicanti parti in tensione.

Non saranno ammesse morsettiere di tipo sovrapposto.

Dovrà essere previsto un numero di morsetti ausiliari disponibili in quantità pari al 10% di quelli utilizzati.

Sui quadri che alimentano unità di trattamento aria (UTA), dovrà essere predisposta in morsettiera la possibilità di effettuare l'arresto di tutti i ventilatori tramite un comando proveniente dalla centralina rilevamento incendio.

Materiali isolanti

I materiali isolanti impiegati all'interno dei quadri elettrici dovranno essere di tipo autoestinguente, esenti da emissioni tossiche, non igroscopici, ad elevate caratteristiche di resistenza alle scariche superficiali e all'invecchiamento.

Accessori

I quadri dovranno essere dotati almeno dei seguenti accessori:

- schema elettrico, schema funzionale e schema topografico con l'indicazione delle zone d'impianto custoditi in apposita tasca portaschemi in plastica rigida all'interno del quadro;
- targa di identificazione del quadro posta sulla parte superiore del quadro stesso;
- targa del costruttore completa dei dati richiesti dalle norme CEI 17-6 e fissate con viti e/o rivetti;
- targhette di identificazione delle utenze in alluminio, ovvero in materiale plastico autoestinguente, con scritte pantografate inserite su apposite guide porta etichette in plastica o magnetiche (tipo Italfit h≥15 mm o equivalenti) fissate con viti zincate o in nylon sul fronte del quadro; eventuali spazi vuoti dovranno essere completati con targhette senza scritte in modo da evitare la possibilità di scorrere lungo le guide;
- (eventuali) targhe di istruzione e/o di indicazione di pericolo con dicitura o simbologia di colore nero o rosso su fondo giallo, fissate sopra ogni schermatura e/o pannello di protezione contro contatti diretti su parti in tensione;
- golfari di sollevamento.

Riserva

Il quadro dovrà garantire, sia per quanto riguarda la portata delle sbarre, sia per quanto riguarda lo spazio disponibile all'interno delle canalizzazioni e per l'installazione di nuove apparecchiature, una riserva di almeno il 20%.

Marche

Ogni apparecchiatura elettrica all'interno del quadro e ogni estremità dei cavi di cablaggio dovrà essere contrassegnata in modo leggibile e permanente con le sigle indicate negli schemi elettrici, in modo da consentirne l'individuazione.

Le marche dovranno essere conformi alle norme CEI 16-7 art.3 ed essere del seguente tipo:

- targhette adesive o ad innesto da applicare a freddo per tutte le apparecchiature elettriche (morsetti, interruttori, strumentazione, ausiliari di comando e segnalazione, ecc.) posizionate sulle apparecchiature stesse o nelle vicinanze sulla struttura del quadro;
- anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti pre-siglati termorestringenti per le estremità dei cavi di cablaggio;
- cinturini con scritta indelebile per tutti i cavi in arrivo e partenza nel quadro con riportate le sigle di identificazione della linea, il tipo di cavo, la conformazione e la lunghezza secondo quanto riportato negli schemi elettrici.

Non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano sulle guaine dei cavi stessi, ovvero mediante targhette in carta legate o incollate ai cavi.

Trattamento delle superfici e verniciatura dei quadri in lamiera

Tutte le superfici metalliche dei quadri dovranno essere opportunamente trattate e verniciate in modo da resistere all'usura del tempo e alle condizioni ambientali del luogo di installazione. In particolare, dovrà essere adottato il seguente ciclo:

- lavaggio;
- fosfatazione;
- asciugatura;
- verniciatura con applicazione elettrostatica di smalto in polvere termoindurente, con spessore minimo di 60 micron;
- polimerizzazione in forno.

L'appaltatore potrà proporre il proprio ciclo di verniciatura, anche se diverso da quello prescritto, sottoponendolo all'approvazione da parte della D.L.

Il colore finale dovrà essere concordato con la D.L. sulla base delle tabelle di codifica RAL.

Modalità di posa in opera

I quadri di bassa tensione dovranno essere installati secondo le istruzioni del costruttore, con completa accessibilità per le operazioni di manutenzione, e con sufficiente circolazione dell'aria.

Per la perfetta messa a livello, i quadri dovranno essere installati con opportuni telai di base in profilato di acciaio saldato e verniciato con doppia mano di fondo e una mano finale di colore nero.

Le altezze di installazione, rispetto al pavimento, delle apparecchiature all'interno dei quadri devono rispettare, nei limiti del possibile, le seguenti indicazioni:

- strumenti di misura: max 2 m;
- dispositivi di manovra: tra 0,8 e 1,6 m;
- morsettiere: min 30 cm.

I quadri e tutti i loro componenti dovranno essere installati in modo tale da evitare reciproche influenze con altre apparecchiature, che possano determinare declassamenti.

I quadri elettrici di bassa tensione dovranno essere in grado di funzionare nelle seguenti condizioni:

- Installazione: all'interno;
- Ambiente: normale;
- temperatura ambiente massima: 40°C;
- temperatura ambiente minima: 5°C;
- umidità relativa: 50% a 40°C.

Prove controlli e certificazioni

Le prove in officina presso il Costruttore dovranno essere eseguite nel rispetto di quanto previsto dalle norme di prodotto. L'Appaltatore dovrà avvisare la Stazione Appaltante circa la data di effettuazione delle prove, la quale si riserverà il diritto di presenziare alle prove stesse.

Dovranno essere eseguite le seguenti prove di accettazione:

- conformità al progetto;
- verifica dati di targa e caratteristiche nominali;
- esame a vista per quanto riguarda:
- tipologia e classificazione del quadro;

- grado di protezione esterno (incluso il fondo) e interno (tra le celle);
- protezione contro i contatti diretti e indiretti;
- provvedimenti contro il guasto interno;
- verifica cablaggio (tipologia dei conduttori e delle morsettiere);
- verifica serraggio conduttori;
- identificazione delle apparecchiature interne, dei conduttori, dei terminali e delle morsettiere;
- identificazione e segnalazione di apparecchi che possono mantenere cariche pericolose dopo il loro sezionamento;
- provvedimenti per una corretta aerazione delle apparecchiature di protezione;
- verifica delle sezioni sbarre, conduttori, giunzioni, isolatori, ecc.;
- verifica delle tarature interruttori e fusibili di protezione;
- verifica dimensionale (conformità ai disegni costruttivi);
- esame a vista dei collegamenti di terra;
- verifica funzionale degli interblocchi meccanici;
- prova di tensione applicata a frequenza industriale del circuito principale;
- prova di tensione applicata dei circuiti ausiliari e di comando;
- verifica dei limiti di sovratemperatura;
- prove di funzionamento meccanico;
- prova dei dispositivi ausiliari elettrici:
- circuiti di apertura e chiusura;
- lettura e controllo strumentazione;
- protezioni;
- verifica cablaggio contatti ausiliari;
- verifica interblocchi elettrici;
- verifica segnalazioni luminose di "stato" e di "allarme";
- verifica di continuità del circuito di protezione e relativo dimensionamento.

Quando richiesto dagli altri documenti di progetto, dovranno inoltre essere eseguite le seguenti prove di tipo indicate su almeno un quadro di verifica della tenuta al corto circuito.

Il collaudo in officina dovrà essere documentato da un certificato allegato ad ogni quadro elettrico che attesti le prove effettuate e i relativi risultati.

Inoltre, l'Appaltatore dovrà fornire le certificazioni attestanti il superamento, da parte di una apparecchiatura di analoghe caratteristiche, delle prove di tipo previste dalle norme.

Tutti i quadri elettrici consegnati in cantiere dovranno essere provvisti di dichiarazione di conformità alle specifiche norme, e relativo certificato di collaudo in officina che attesti le prove e la verifica delle prestazioni richieste indicate negli elaborati di progetto. La presenza di tale documento è una delle condizioni essenziali per l'accettazione in cantiere. Copie dei certificati dovranno essere consegnate alla DL mentre gli originali dovranno essere conservati dall'installatore e consegnati con la documentazione finale di tutti gli impianti.

Prima della fase di accettazione dovranno essere eliminate tutte le anomalie eventualmente riscontrate nel collaudo in officina che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame della documentazione redatta dal costruttore;
- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato dell'apparecchiatura con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili quali ammaccature e aggiustamenti non conformi a quanto esaminato o precedentemente concordato con il costruttore.

Dopo la posa in opera e prima della messa in funzione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli: esame a vista per quanto riguarda:

- l'assenza di danneggiamenti;
- la corretta identificazione dell'apparecchiatura;
- il corretto collegamento dei circuiti di potenza e ausiliari completi delle identificazioni dei conduttori conformi a quanto indicato nel presente elaborato;
- la pulizia da polvere e rimasugli di lavorazione in ogni parte interna ed esterna dell'apparecchiatura;
- prova di tenuta in tensione alla frequenza industriale (qualora il quadro sia stato riassembleato a seguito del trasporto in cantiere);
- prova di tenuta di tutti i serraggi e collegamenti di potenza e ausiliari;
- esame e regolazione delle tarature dei dispositivi di protezione di ciascun interruttore sulla base degli

assorbimenti di corrente delle apparecchiature installate a valle ovvero della relazione di calcolo sulle linee;

- analisi della selettività dei dispositivi di protezione.

Successivamente alla messa in funzione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

- funzionamento delle segnalazioni ottiche;
- funzionamento degli ausiliari;
- prova di sgancio di emergenza (ove presente);
- verifica di funzionamento dei dispositivi differenziali alla corrente di guasto I_{dn} ;
- verifica di congruità con gli schemi costruttivi.

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

ART. 21.11 - SPECIFICHE TECNICHE E MODALITÀ DI ESECUZIONE PER CAVI

Caratteristiche tecniche generali

I cavi utilizzati negli impianti elettrici dovranno essere di primaria marca.

La scelta delle sezioni dei conduttori dovrà basarsi sulle seguenti considerazioni:

- il valore massimo di corrente transitante nei conduttori non dovrà eccedere l'80% della loro portata stabilita secondo le tabelle CEI-UNEL per le condizioni di posa stabilite;
- la massima caduta di tensione a valle del quadro generale fino all'utilizzatore più lontano dovrà essere minore del 4%, salvo i valori prescritti per impianti particolari;
- la massima caduta di tensione ammessa ai morsetti di utenze motore, dovrà essere pari al 5% nel funzionamento continuo a pieno carico e del 15% in fase di avviamento;
- la protezione delle condutture contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

La sezione minima dei conduttori, salvo prescrizioni particolari dovrà essere:

- per i circuiti di segnalazione ed assimilabili 1 mm²;
- per i circuiti luce ed ausiliari 1,5 mm² (dorsale da scatola di derivazione) 2,5 mm² (dorsale principale);
- per i circuiti FM 2,5 mm² (dorsale da scatola di derivazione) 4 mm² (dorsale principale).

I colori dei cavi di energia, dovranno essere i seguenti:

- fase R nero
- fase S grigio
- fase T marrone
- neutro azzurro
- terra giallo verde

Non sarà ammesso l'uso dei colori azzurro e giallo verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.

Designazione dei cavi

Negli schemi elettrici, le designazioni delle linee in partenza o in arrivo dai quadri dovranno essere fatte secondo le sigle unificate delle tabelle CEI-UNEL, in base alle quali risulta pure deducibile in modo inequivocabile, la formazione delle linee e, in particolare, se esse risultano costituite da cavi unipolari o da cavi multipolari.

Per facilitare l'identificazione si riportano i seguenti esempi di designazione di formazione di linea:

- cavo FG17 4x1x1,5: quattro conduttori unipolari di sez.1,5 mmq, tensione nominale 450/750V;
- cavo FG16OM16 0,6/1 kV 4x1x10: quattro conduttori unipolari di sez.10 mmq, tensione nominale 0,6/1 kV;
- cavo FG16OM16 0,6/1 kV 5x6: un conduttore multipolare con 5 cavi di sez.6 mmq, tensione nominale 0,6/1 kV;

Modalità di posa in opera

La posa dei cavi dovrà essere eseguita seguendo scrupolosamente le indicazioni del costruttore. I cavi potranno essere installati secondo le modalità di posa previste dalla norma CEI 64-8.

I cavi lungo il percorso non dovranno presentare giunzioni intermedie. Saranno ammesse giunzioni di conduttori solamente nelle cassette e nei quadri e con appositi morsetti di sezione adeguata; non saranno accettate giunzioni nelle passerelle portacavi.

Il raggio di curvatura dei cavi dovrà tenere conto di quanto specificato dai costruttori.

La sezione dei conduttori delle linee principali e dorsali dovrà rimanere invariata per tutta la loro lunghezza.

Posa dei cavi entro passerelle e canali

I cavi entro passerelle o canali dovranno essere posati in modo ordinato, paralleli fra loro, senza attorcigliamenti e incroci, rispettando il raggio di curvatura indicato nelle tabelle; particolare attenzione dovrà essere posta per cavi disposti a strato o a fascio che dovranno avere sezioni simili o adiacenti (cioè aventi le sezioni dei conduttori comprese entro tre sezioni adiacenti unificate in rispondenza all'art. 4.2 della tabella CEI-UNEL 35024/1).

Cavi di sezione diversa dovranno essere opportunamente separati da una distanza pari ad almeno:

- due volte il diametro esterno del cavo di sezione superiore in caso di cavi unipolari;
- una volta il diametro esterno del cavo di sezione superiore in caso di cavi multipolari.

Nei tratti verticali i cavi dovranno essere ancorati alle passerelle con passo di 0,5 m; nei tratti orizzontali i cavi dovranno essere legati alle passerelle e ai canali mediante fascette in corrispondenza di curve, diramazioni, incroci, cambiamenti di quota e lungo i tratti in rettilineo almeno ogni 5 m. I cavi dovranno essere fissati anche nel caso di canali chiusi (non forati) utilizzando apposite barre trasversali.

I morsetti di ancoraggio alle scale posacavi dovranno essere di tipo aperto; si esclude l'uso di morsetti metallici chiusi in particolare nel caso di cavi unipolari.

I cavi di tipo ad isolamento minerale posati direttamente in vista senza ausilio di cavidotti dovranno avere percorsi rettilinei; i percorsi a soffitto dovranno seguire, per quanto possibile, l'andamento delle pareti. Il fissaggio dovrà essere effettuato con appositi cavallotti disposti ogni metro ovvero, nel caso di strutture aventi rilevanza estetica e/o artistica, mediante legature con filo di rame e appositi fissaggi da definire in sede DL.

Posa dei cavi interrati

La posa di cavi interrati dovrà essere eseguita nel rispetto delle norme CEI 11-17.

I cavi interrati dovranno essere posati entro tubazioni o cunicoli predisposti allo scopo e idonei a sopportare le sollecitazioni esterne.

La temperatura di posa non dovrà essere inferiore a 0° C per cavi isolati in PVC e -25° C per cavi isolati in materiali elastomerici.

La forza di trazione necessaria durante l'infilaggio di cavi in rame dovrà essere esercitata sui conduttori e non sull'isolamento e non dovrà essere maggiore di 60 N/mm².

Per garantire un'azione di tiro costante e senza strappi si dovrà effettuare tale operazione mediante argani a controllo di trazione; inoltre, per facilitare tali operazioni dovranno essere utilizzati appositi rulli che permettano di ridurre lo sforzo, garantire il raggio minimo di curvatura del cavo ed evitare danneggiamenti o malformazioni all'isolamento e al conduttore.

La posa di cavi di energia in tubo isolante e in vicinanza di altri cavi, tubazioni metalliche, serbatoi e cisterne di carburante dovrà rispettare le seguenti distanze:

- $\geq 0,3$ m negli incroci con cavi interrati per telecomunicazioni ovvero tubazioni metalliche;
- $\geq 0,3$ m in caso di percorsi paralleli tra cavi di energia e di telecomunicazioni ovvero tubazioni metalliche;
- $\geq 1,0$ m in caso di vicinanza a serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili;
- $\geq 0,5$ m negli incroci o percorsi paralleli con tubazioni di gasdotti interrati.

Per posa in tubazioni interrate o in cunicoli, dovrà essere sigillato l'ingresso con riempitivi. Siglatura

Ogni cavo dovrà essere contrassegnato in modo leggibile e permanente, in modo da consentirne l'individuazione.

Le siglature dovranno essere conformi alle norme CEI 16-7 art.3, e realizzate con anelli o tubetti porta-etichette, oppure tubetti pre-siglati o termorestringenti.

Le siglature dovranno essere applicate:

- su entrambe le estremità;

- in corrispondenza di ogni cassetta di derivazione;
- ogni 20 m lungo le passerelle e scale porta cavi;
- in corrispondenza di ogni cambio di percorso.

La sigla dovrà riportare il numero di identificazione del circuito.

Dovranno essere siglati anche tutti i conduttori degli impianti ausiliari in conformità agli schemi funzionali costruttivi.

Per ogni linea di potenza facente capo a morsetti entro quadri elettrici la siglatura dovrà essere eseguita come segue:

- siglatura della linea sul morsetto e sul conduttore;
- siglatura della fase (RSTN), sul singolo conduttore e sul morsetto.

Connessioni terminali

Le connessioni terminali dei cavi comprenderanno la formazione delle terminazioni ed il collegamento ai morsetti.

Le terminazioni dovranno essere di tipo e sezione adatte alle caratteristiche del cavo su cui verranno montate e all'apparecchio a cui verranno collegate; si esclude qualsiasi adattamento di dimensione o sezione del cavo o del capocorda stesso.

Nel caso di cavi multipolari, la guaina dovrà essere opportunamente rifinita nel punto di taglio con manicotti termorestringenti.

Per le connessioni dei cavi siano essi di energia, di comando, di segnalazione e misura, si dovranno impiegare capicorda a compressione in rame stagnato, del tipo preisolato o protetto con guaina termorestringente.

Ad ogni dispositivo di serraggio di ciascun morsetto non dovrà essere cablato più di un conduttore; l'eventuale equipotenzializzazione dovrà avvenire tra i morsetti mediante opportune barrette "di parallelo".

I cavi, presso i punti di collegamento, dovranno essere fissati con fascette o collari, oppure si dovranno utilizzare appositi pressacavi, in modo da evitare sollecitazioni sui morsetti di quadri o cassette, ecc.

Prove, controlli e certificazioni

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna.

Prima della fase di accettazione dovranno essere espletate tutte le eventuali note e adeguamenti concordate tra DL e impresa in fase di approvazione che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato del materiale con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili.

Prove e controlli iniziali

Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

esame a vista per quanto riguarda:

- la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto;
- la separazione, ove prevista, di circuiti con tensioni non compatibili ovvero funzioni diverse, nel rispetto della normativa e delle prescrizioni di progetto;
- l'assenza di danneggiamenti;
- il corretto collegamento dei circuiti completi delle identificazioni dei conduttori conformi a quanto indicato nel presente elaborato;
- prova di tenuta di tutti i serraggi e connessioni;
- verifica resistenza isolamento (F/F, F/N, F/T, N/T) sui cavi BT con tensione nominale U_0/U : 450/750 V: 500
- Vc.a. per 1 minuto, sulle singole linee: valore minimo 0,5 M Ω ;
- verifica resistenza isolamento (F/F, F/N, F/T, N/T) sui cavi BT con tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV: 1000
- Vc.a. per 1 minuto, sulle singole linee: valore minimo 1 M Ω ;
- verifica resistenza isolamento sui cavi MT: tensione applicata per 15 minuti, pari a 4 U_0 , sulle singole linee.

Successivamente alla alimentazione e messa in funzione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

- misure di impedenza dell'anello di guasto e relativi valori di corrente di c.to c.to effettuate sia sul quadro generale di BT che a valle dei circuiti più rappresentativi definiti dalla DL e nelle diverse condizioni di alimentazione (da rete normale e da rete di emergenza);
- verifica di rispondenza dei circuiti alle denominazioni presenti nei quadri elettrici. Documentazione delle prove in cantiere

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

Tubi protettivi

I tubi protettivi, di qualunque materiale siano, dovranno essere espressamente prodotti per impianti elettrici e dovranno risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

I tubi dovranno avere idonei raccordi di giunzione ed accessori, onde ottenere il grado di protezione richiesto. Tutta la raccorderia dovrà essere del tipo a pressatubo o filettata a seconda dei casi.

I cambi di direzione dovranno essere eseguiti preferibilmente con curve rigide ovvero con curve pieghevoli di produzione standard, costituite da uno spezzone di guaina completo di raccordi per tubo; non saranno in nessun caso ammesse curve ispezionabili ad angolo ristretto e nemmeno piegature del tubo se non in casi eccezionali da definire in sede di DL e per angoli superiori a 170°. I raccordi tubo-guaina dovranno garantire un diametro interno costante per tutta la lunghezza del cavidotto.

Le giunzioni tubo-cassetta dovranno essere effettuate con raccordi predisposti allo scopo tali da garantire il grado di protezione richiesto; non saranno ammesse guarnizioni, passacavi concentrici, flessibili del tipo "ad incisione" ovvero combinazioni di ghiera e contro-ghiera. Il fissaggio del raccordo sulla parete interna della cassetta dovrà essere garantito da una ghiera di tenuta; non sarà ammessa la raccorderia flessibile o con innesto a scatto.

In ogni caso non sarà ammesso l'impiego di derivazioni a "T".

Modalità di posa in opera

Il montaggio dei tubi dovrà essere eseguito seguendo scrupolosamente le indicazioni del costruttore. I tubi dovranno essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti.

All'interno degli edifici i tubi dovranno essere messi in opera parallelamente alle strutture, sia sui piani orizzontali che su quelli verticali (non saranno ammessi percorsi diagonali).

Le tracce sulle murature dovranno essere effettuate secondo percorsi verticali e orizzontali, comunque di preferenza in una fascia di 30 cm dal filo soffitto, filo pavimento e filo pareti.

Per qualsiasi tipo di posa dovrà essere prevista in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori dai tubi in qualunque momento; si dovranno installare cassette rompitratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 10 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione).

La curvatura dei tubi non dovrà mai avere raggio inferiore a dieci volte il diametro della sezione del cavo maggiore.

Non sarà ammesso utilizzare lo stesso tubo per cavi con servizi diversi e con tensione di riferimento differente. Salvo prescrizioni particolari il diametro esterno minimo dei tubi dovrà essere di 20 mm.

I diametri indicati nei documenti di progetto con un solo numero si riferiscono al diametro esterno.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari almeno a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuti.

Non si dovrà transitare con tubi protettivi in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere dotati di fili pilota in materiale non soggetto a ruggine.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti, quali tubi flessibili o doppi manicotti.

Posa in opera di tubi pieghevoli in materiale isolante

Per le tubazioni pieghevoli in materiale isolante non saranno ammesse giunzioni lungo tutto il tratto di tubo.

Nella posa ad incasso, nei tratti a pavimento, i tubi, prima di essere ricoperti con malta, dovranno essere ben fissati tra loro ed alla soletta, onde evitare successivi spostamenti durante la copertura per i lavori di ultimazione del pavimento.

Nella posa in vista e nei controsoffitti i tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico od in acciaio cadmiato, posti a distanza opportuna ed applicati alle strutture con tasselli ad espansione o fissati

con viti o saldatura su sostegni già predisposti, con interdistanza massima di 1 m. Le giunzioni tra tubazioni e l'ingresso dei tubi nelle cassette dovranno avvenire attraverso appositi raccordi idonei al grado di protezione richiesto.

L'uso di tubi pieghevoli, nella posa in vista, sarà in generale consentito per i tratti terminali dei circuiti, come tra cassette di dorsale ed utenze finali.

Posa in opera di tubi rigidi in materiale isolante

Il fissaggio in vista alle pareti dei tubi rigidi in materiale isolante dovrà essere eseguito impiegando cavallotti di tipo plastico con bloccaggio del tubo a scatto.

Le tubazioni in vista dovranno essere fissate alle pareti con sostegni distanziati quanto necessario per evitare la flessione; in ogni caso la distanza dei sostegni non dovrà essere superiore a 1 m.

Negli impianti incassati, le giunzioni tra tubi dovranno essere eseguite mediante manicotti.

Posa nel terreno

Nel caso di posa nel terreno di tubi in materiale isolante, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- le tubazioni dovranno sempre essere posate ad una profondità di almeno 0,5 m (comunque in relazione ai carichi transitanti in superficie);
- la posa dovrà avvenire in un letto di sabbia o terra vagliata; il riempimento fino alla superficie dovrà avvenire con materiale di risulta o ghiaia;
- nei tratti, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi in calcestruzzo vibrato, ovvero con getto di calcestruzzo magro; gli incroci di cavidotti diversi dovranno essere protetti con getto di calcestruzzo magro;
- dovrà essere steso a 30 cm sopra la tubazione un nastro avvisatore in polietilene, riportante la dicitura o del colore definito in sede di DL;
- le giunzioni sulle tubazioni dovranno essere sigillate con apposito collante per garantire la ermeticità dalla tenuta seguendo rigorosamente le prescrizioni indicate dal produttore;
- eventuali giunti per tubi rigidi dovranno essere di tipo "a bicchiere" sigillati con apposito collante o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua; le giunzioni e gli imbocchi dovranno inoltre essere particolarmente curati onde evitare ostacoli allo scorrimento dei cavi;
- la distanza delle tubazioni elettriche dagli altri impianti dovrà essere conforme a normativa; in particolare la distanza da gasdotti dovrà essere di almeno 0,5 m;
- in corrispondenza dei cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 25 m dovranno essere previsti dei pozzetti di ispezione;
- i tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso uno dei pozzetti di almeno 0,04% (pari a 1 cm di altezza tra la base dei due imbocchi del tubo su una lunghezza di 25 m) per evitare il ristagno dell'acqua all'interno del tubo; i tratti entranti nel fabbricato dovranno essere posati con pendenza verso l'esterno per evitare l'ingresso dell'acqua;
- le estremità dei tubi in ingresso e uscita dal fabbricato dovranno essere chiuse con tappo e sigillate con un passacavo stagno;
- i tubi vuoti dovranno essere corredati di filo pilota in acciaio zincato di adeguata robustezza e chiusi con tappi filettati e lasciati tappati anche dopo la fine dei lavori.

Prove, controlli e certificazioni

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato del materiale con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili.

Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

- esame a vista per quanto riguarda:
- la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto;
- l'assenza di danneggiamenti e l'utilizzo corretto delle parti accessorie senza modifiche concordate precedentemente con la DL;
- la corretta identificazione conforme a quanto indicato nel presente elaborato;
- l'idoneità delle connessioni equipotenziali;

- l'assenza di parti taglienti o che possano provocare danni alle persone durante normale utilizzo e nel caso di manutenzione;
- la pulizia da polvere e da rimasugli di lavorazione
- continuità della messa a terra in più punti e su tutti i cavidotti metallici.

Documentazione delle prove in cantiere

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

ART. 21.12 - CASSETTE E CONTENITORI

Le cassette dovranno essere utilizzate per la giunzione di cavi, per la derivazione di un ramo di linea da una linea principale, oppure come "rompitratta", per permettere il passaggio dei cavi per tratti lunghi e per repentini cambi di direzione.

Le cassette dovranno avere dimensioni tali che le connessioni e i cavi non debbano occupare più del 50% del volume interno delle cassette stesse ed evitare inoltre schiacciamenti o curvature forzate dei cavi e rigonfiamenti del coperchio.

Tutte le cassette dovranno avere il coperchio fissato con viti.

Le cassette dovranno avere idonei raccordi di giunzione alle tubazioni e idonee guarnizioni, onde ottenere il grado di protezione richiesto.

Cassette e scatole in materiale termoplastico

I contenitori dovranno essere di materiale termoplastico pesante di tipo autoestinguente ottenuti in unica fusione ed avere accessori e guarnizioni che garantiscano il grado di protezione e la classe d'isolamento prescritti e che comunque non diminuiscano il livello di tensione d'isolamento dei cavi.

Dovranno poter contenere i morsetti di giunzione e derivazione e gli eventuali separatori fra circuiti appartenenti a sistemi diversi.

Le viti di fissaggio dovranno poter essere alloggiate in opportune sedi.

Cassette e scatole metalliche

Le cassette metalliche dovranno essere di costruzione robusta; per la prova di tenuta agli urti saranno considerate "a rischio di pericolo meccanico elevato".

Le superfici interne dovranno essere trattate con vernici anticorrosione a base di resine assorbenti, senza fibre sintetiche di vellutazione.

L'interno delle cassette dovrà avere opportune predisposizioni (perni filettati, profilati speciali, contropiastre, ecc.) per il montaggio delle apparecchiature.

Le cassette dovranno essere dotate all'interno e all'esterno di morsetti di terra adeguati al collegamento di un conduttore pari al maggiore dei conduttori di fase che vi fanno capo, con un minimo di 6 mm² per la connessione di terra esterna e 2,5 mm² per quella interna.

Nel caso di cassette in lamiera di acciaio inox, i morsetti di terra (completi di viti di fissaggio in acciaio) dovranno essere saldati alla cassetta stessa. Inoltre, dovranno essere provviste di alette o piedini esterni per il fissaggio ai sostegni.

Non si dovranno effettuare forature o lavorazioni dopo il trattamento di protezione superficiale. Nell'eventualità di ulteriori lavorazioni si dovrà ripristinare la protezione con verniciatura adeguata.

Coperchi e guarnizioni di cassette

I coperchi dovranno essere rimovibili a mezzo di attrezzo, fissati per mezzo di viti imperdibili in nylon a passo lungo, con testa sferica per consentire l'apertura a cerniera del coperchio, ovvero in acciaio inox o in ottone, salvo deroghe concesse dalla DL, disposti in maniera idonea ad assicurare una compressione uniforme su tutti i lati del coperchio.

Le guarnizioni dovranno essere del tipo anti-invecchiante al neoprene o al silicone.

Morsettiere di derivazione all'interno di cassette

All'interno delle cassette poste lungo le dorsali le morsettiere dovranno essere in poliammide 6.6, di tipo fisso e componibili (tranne per le cassette di derivazione resistenti al fuoco), mentre nelle cassette poste all'interno dei vari locali dovranno essere in policarbonato, di tipo "compatto", unipolari a più vie.

Nelle cassette resistenti al fuoco, le morsettiere interne dovranno essere di tipo ceramico e complete di morsetti di terra adeguati al collegamento di un conduttore pari al maggiore dei conduttori di fase che vi fanno capo, con un minimo di 6 mm² per l'attacco di terra esterno e 2,5 mm² per quello interno; inoltre dovranno essere corredate di portafusibile di tipo ceramico completo di fusibile sul conduttore di fase derivato.

In ogni caso il serraggio dei conduttori dovrà essere di tipo indiretto.

La suddivisione tra gruppi di morsetti di tipo componibile appartenenti a fasi diverse dovrà avvenire mediante separatori.

I morsetti di terra e di neutro dovranno essere contraddistinti con apposite targhette.

Ove espressamente richiesto le derivazioni potranno essere effettuate all'esterno di cassette a mezzo di morsetti a perforazione dell'isolante.

Per ogni tipologia di morsettiera la tensione di isolamento dovrà comunque essere coerente con quelle dei cavi che ivi saranno attestati.

ART. 21.13 - DISTRIBUZIONE E UTENZE TERMINALI

Per distribuzione e utenze terminali si intendono i seguenti assieme:

- punti di comando per sezionamento; punti di alimentazione;
- punti presa.

Gli elementi costituenti la distribuzione terminale (cassette e relativi accessori, tubi e relativi accessori, morsettiere, cavi, ecc.) dovranno rispettare le caratteristiche e le specifiche prestazioni richieste negli elaborati di progetto in funzione della tipologia di posa (da incasso, in vista e relativo grado di protezione, ecc.); il grado di protezione minimo dovrà essere IP20 ove non espressamente indicato.

La tipologia del cavo di cablaggio dovrà essere quella prevista nei documenti e nei disegni di progetto.

Punto di comando per il sezionamento

Consistono in punti per l'azionamento di attuatori di sicurezza (es. bobina di sgancio) ovvero per il sezionamento finalizzato all'interruzione e messa fuori servizio in sicurezza di un'utenza.

Per "punto pulsante di sgancio" si intende il tratto di collegamento dal punto di installazione del pulsante di sgancio, questo compreso, fino alla bobina di sgancio dell'interruttore nel quadro elettrico da sganciare. È costituito da cassette, tubazioni, cavi e relativo cablaggio, cassetta con pulsante.

Per "punto sezionatore di emergenza" si intende l'apparecchio installato sulla linea da interrompere, compreso di tutti i collegamenti elettrici. È costituito da sezionatore entro cassetta di contenimento.

La tipologia del cavo di cablaggio dovrà essere quella prevista nei documenti e nei disegni di progetto. Punto di alimentazione

Per "punto di alimentazione" si intende l'insieme di tutti gli elementi utilizzati per l'alimentazione di una qualsiasi utenza, installati nel tratto di collegamento che va dal punto di installazione dell'utenza (quest'ultima esclusa) fino alla cassetta di dorsale posta sulla linea di distribuzione secondaria; sono comprese le cassette di derivazione e transito, le tubazioni, i morsetti, le cassette portafrutto (ove necessarie) e i conduttori utilizzati in modo totale ovvero in quota parte con altri punti di alimentazione.

La tipologia del cavo di cablaggio dovrà essere quella prevista nei documenti e nei disegni di progetto.

Punto presa

Per "punto presa" si intende in modo generico le prese di tipo domestico, le prese industriali, le prese multipolari (connettori) di tipo "a vaschetta", inserite nell'appendice terminale del "punto di alimentazione".

Il punto presa di tipo industriale è costituito da scatole di contenimento, prese e protezioni associate, coperture di chiusura, quota parte di eventuali placche di assemblaggio.

Il punto presa di tipo domestico è costituito da telai portafrutti, frutti di presa ed eventuali protezioni associate, coperture di chiusura.

Le scatole portafrutti, da incasso o in vista, dovranno essere complete di raccordi e accessori vari tali da garantire il grado di protezione indicato negli elaborati di progetto.

La tipologia del cavo di cablaggio dovrà essere quella prevista nei documenti e nei disegni di progetto.

I telai portafrutti di tipo domestico dovranno essere in policarbonato autoestinguente secondo norma UL94-V0 e idonei per il fissaggio a scatto e rimozione dei frutti per mezzo di utensile; dovranno avere forature asolate per il fissaggio tramite viti tali da permettere aggiustamenti di eventuali difetti di posa della scatola nel tipo da incasso.

Le chiusure e/o rifiniture delle scatole di contenimento delle prese, dovranno essere costituite da elementi di

copertura (qualora non siano equipaggiati da prese affiancate) che garantiscano, nelle varie tipologie di posa, i seguenti gradi di protezione:

- minimo IP21 (ove non specificato) con placche di copertura del tipo a scelta della D.L. fissate a pressione o con viti e rimovibili per mezzo di utensile;
- IP55 con portine di chiusura munite di guaina trasparente elastica in gomma siliconica o similare, resistenti all'umidità e ai getti d'acqua, che permettano l'azionamento degli apparecchi di comando garantendo il grado di protezione a portina chiusa.

Tutti le prese e relative protezioni associate dovranno portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione dei medesimi secondo la regola dell'arte.

I frutti di presa in versione AD-F dovranno essere entro contenitore in esecuzione EEx-d aventi le seguenti caratteristiche:

- gruppo II C;
- classe di temperatura T5; grado di protezione IP 65.

Le caratteristiche dei principali apparecchi di presa e protezione dovranno essere le seguenti:

Prese a spina per usi domestici e similari

- conformità alle norme CEI 23-50 e successive varianti; conformità alle tabelle CEI-UNEL 47158, 47 V3; tensione nominale: 230 V c.a. +/-10%;
- frequenza nominale: 50 Hz;
- corrente nominale: come descritto nei documenti di progetto; grado di protezione: min. IP21;
- tensione di prova: 2000 V a 50 Hz per 1 min.;
- potere di interruzione: min. 100 manovre di inserimento e disinserimento della spina a 275 V c.a., $\cos\phi$ 0,6,
- con corrente di prova 1,25 In (per prese da 10 A) e 2 In (per prese da 16 A); resistenza d'isolamento: > 15 Mohm a 500 V;
- fissaggio a scatto su telaio portafrutti con rimozione a mezzo di utensile.

Interruttori di protezione (magnetotermici e magnetotermici differenziali, a seconda dei tipi)

- conformità alle norme: CEI 23-3 e successive varianti; tensione nominale: 230V c.a. +/-10%;
- frequenza nominale: 50Hz;
- corrente nominale: come descritto nei documenti e disegni di progetto; potere d'interruzione: 3000 A;
- corrente differenziale (eventuale): 10 mA; resistenza d'isolamento: > 15Mohm a 500 V;
- fissaggio a scatto su telaio portafrutti con rimozione a mezzo di utensile.

Portafusibili e fusibili

- conformità alle norme: CEI 32-1, 32-4, 32-5 e successive varianti; tensione nominale: 230 V c.a. +/-10%;
- frequenza nominale 50 Hz;
- corrente nominale: come descritto nei documenti e disegni di progetto;
- potere di interruzione: 100 kA con $\cos\phi$ 0,2.

Trasformatore di isolamento (nelle prese per rasoi)

- conformità alle norme: CEI 96-3, 96-10 e successive varianti; tensione primaria: 230 V c.a. +/-10%;
- frequenza nominale 50Hz;
- tensione secondaria: doppio avvolgimento a 110 V collegabile in serie (230 V) o parallelo (110 V) mediante commutatore;
- potenza nominale: 20 VA;
- microinterruttore per l'inserimento del trasformatore solo a spina innestata;
- protezione contro sovraccarichi.

Prese di tipo industriale

- conformità alle norme: CEI 23-12 e successive varianti; conformità alle tabelle: CEI-UNEL 47175;
- tensione nominale: come descritto nei documenti e disegni di progetto +/-10%.
- frequenza nominale: 50 Hz;
- corrente nominale: come descritto nei documenti e disegni di progetto;
- grado di protezione: come descritto nei documenti e disegni di progetto;
- potere di interruzione: min. 50 manovre di inserimento e disinserimento ad una cadenza di 7,5 cambi di posizione al minuto, con tensione di prova $1,1 V_n$, $\cos\phi$ 0,6 e corrente di prova $1,25 I_n$;
- resistenza di isolamento: > 5 Mohm a 500 V;
- fissaggio per mezzo di viti in acciaio inox su scatola di attestazione.

Prese di tipo industriale interbloccate

- conformità alle norme: CEI 23-12(92) e successive varianti; UL94-V1;
- conformità alle tabelle: CEI-UNEL 47173, 47174, 47175, 47176. tensione nominale: 230/400V c.a. +/-10%.
- frequenza nominale: 50Hz;
- corrente nominale: come descritto nei documenti e disegni di progetto;
- grado di protezione: come descritto nei documenti e disegni di progetto.
- scatola di contenimento di tipo modulare da incasso, ovvero in vista in resina poliestere termoindurente, autoestinguente, rinforzata con fibre di vetro, ovvero in lega leggera pressofusa verniciata a forno con resine epossidiche previo trattamento di cromatizzazione a seconda dei tipi;
- coperchio avente le stesse caratteristiche della scatola, incernierato a quest'ultima e completo di viti di chiusura in acciaio inox e guarnizione in elastomero antinvecchiante;
- fori pretranciati completi di raccordi e pressatubi per il raccordo alle condutture di alimentazione;
- presa con innesto a baionetta per il bloccaggio meccanico ad interruttore chiuso;
- ghiera e coperchietto di protezione a tenuta stagna in materiale termoplastico con molla di chiusura in acciaio inox;
- interruttore sezionatore di tipo rotativo a camme con dischi portacontatti in materiale isolante termoindurente, autoestinguente, antiarco e contatti in argento a doppia rottura;
- blocco meccanico per evitare, a interruttore chiuso, l'estrazione della spina, l'apertura del coperchio della scatola di contenimento e l'accesso ad eventuali fusibili e, a coperchio aperto, la chiusura dell'interruttore stesso;
- (ove richiesto) gruppo portafusibili in materiale ceramico ovvero in materiale termoplastico, autoestinguente, completo di cartucce fusibili di grandezza normalizzata in sede internazionale;
- (ove richiesto) trasformatore di sicurezza (a norme CEI 96-3, 96-19) di potenza almeno 160VA per l'alimentazione della spina in bassissima tensione di sicurezza (SELV); dispositivo di interblocco costituito da un interruttore sul primario del trasformatore, azionato mediante l'inserzione della spina utilizzatrice; protezione del primario e secondario a mezzo di fusibili.

Scatole e cassette di derivazione

Le scatole e cassette di derivazione dovranno essere equipaggiate con tutti gli accessori (raccordi per tubo, pressacavi, ecc.) necessari a garantire all'impianto la protezione richiesta.

Le dimensioni minime dovranno essere le seguenti:

Cassette di derivazione sulle condutture di dorsale	150x110 equivalente	mm	o
Cassette di derivazione installate su passerelle e canali sulle condutture di dorsale e all'interno di locali	150x110 equivalente	mm	o
Cassette di derivazione di transito o di attestazione all'interno dei locali	100x100 equivalente	mm	o

Per gli impianti relativi a servizi di sicurezza, all'interno delle cassette poste lungo le dorsali, eventuali morsettiere di derivazione dovranno essere in materiale ceramico qualora venga richiesta una continuità di esercizio in presenza d'incendio, fissate sul fondo della cassetta di derivazione. L'eventuale suddivisione tra gruppi di morsetti di tipo componibile appartenenti a fasi diverse dovrà avvenire mediante separatori.

Cavi

Nei limiti del possibile le guaine dei conduttori dovranno avere le seguenti colorazioni conformi alle tabelle CEI-UNEL 00722:

- conduttore di protezione giallo/verde;
- conduttore neutro blu chiaro;
- conduttore di fase linee punti luce grigio;
- conduttore di fase linee prese nero;
- conduttore di fase linee prese in continuità marrone;
- conduttori per circuiti a 12-24-48 V rosso, o verde o altri.

Il dimensionamento dei conduttori attivi dovrà essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze di portata, di resistenza ai corti circuiti e i limiti massimi per le cadute di tensione (in conformità alle norme CEI 64-8).

In ogni caso le sezioni minime dei conduttori per le alimentazioni alle singole utenze non dovranno essere inferiori a quelle indicate nella seguente tabella.

Tipologia delle derivazioni	Cavi in PVC	Cavi in gomma
Singolo punto luce:	1,5 mm ²	1,5 mm ²
Più di un punto luce:	2,5 mm ²	2,5 mm ²
Singoli punti presa da 16A:	2,5 mm ²	2,5 mm ²
Più punti presa da 16A:	6 mm ²	4 mm ²
Singoli punti presa fino a 32A:	6 mm ²	4 mm ²
Più punti presa fino a 32A:	10 mm ²	6 mm ²

Per quanto riguarda i cavi per telecomunicazioni le guaine dei conduttori dovranno avere le colorazioni conformi alle tabelle CEI-UNEL 00712 e 00724.

Per gli impianti relativi ai servizi di sicurezza, si utilizzeranno conduttori a norme CEI 20-45 con tensione nominale 600/1000V.

Tubazioni protettive

Le caratteristiche delle tubazioni protettive dovranno essere quelle indicate nello specifico paragrafo del presente elaborato.

Modalità di posa in opera Note generali

In generale, le modalità di posa in opera della distribuzione e utenze terminali dovranno essere analoghe a quelle dei singoli componenti descritte nei relativi capitoli (tubi protettivi, scatole di derivazione, accessori di connessione, cavi, ecc.).

Il rapporto tra il diametro interno dei tubi e il diametro del cerchio circoscritto ai cavi ivi contenuti dovrà essere maggiore di 1,3 per gli ambienti ordinari e maggiore di 1,4 per gli ambienti speciali.

In ogni caso il diametro minimo delle tubazioni da utilizzare dovrà essere 20 mm.

I cavi installati entro le tubazioni dovranno poter essere agevolmente sfilati e reinfilati.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 metro; i fissaggi dovranno essere sempre previsti sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

Le derivazioni per l'alimentazione di più apparecchi utilizzatori dovranno essere realizzate all'esterno degli apparecchi stessi in apposite cassette di derivazione; si esclude pertanto la derivazione tra centri luminosi senza transitare attraverso una scatola di derivazione ovvero la derivazione tra gruppi di presa distanti mediante collegamenti entra esci all'interno della cassetta portafrutto. Sarà vietata inoltre la derivazione tra due scatole contenenti frutti modulari poste sulla stessa parete ma su facciate opposte.

Nel caso di soffitti in latero-cemento la cassetta di derivazione dovrà essere posta a parete, salvo diversa indicazione della DL.

È consentito il cavallotto tra le prese e gli interruttori di una stessa scatola (deviatori, ecc.) solo se questi frutti sono predisposti allo scopo.

Le cassette di transito saranno obbligatorie su tracciati comprendenti curve, in modo che tra due cassette di transito non si riscontrino mai più di una curva o comunque curve con angoli non inferiori a 90°.

Nei tratti in rettilineo le cassette di transito saranno comunque obbligatorie almeno ogni 5 m.
 Per ogni locale dovrà essere prevista una cassetta di derivazione posta lungo la dorsale salvo il caso di locali adiacenti o affacciati, nel qual caso si potrà utilizzare un'unica cassetta di derivazione.
 Ogni cassetta di derivazione dovrà essere dedicata ad un solo circuito (non saranno ammesse cassette promiscue per più circuiti in partenza dai quadri di piano o di zona).
 Il posizionamento degli apparecchi di comando e delle prese dovrà rispettare le seguenti quote, salvo diversa indicazione nei disegni o nei paragrafi precedenti:

Apparecchiature elettriche	Altezza dal pavimento o dal piano di calpestio all'asse della cassetta (cm)	Distanza dalle porte dell'asse della cassetta (cm)
Centralini di locale	160 (140)	
Interruttori e pulsanti in genere	90	20
Prese in genere	30 (60)	20
Prese per asciugamani elettrici nei servizi (*)	130÷140	---
Prese per scaldacqua elettrici nei servizi (*)	>250	---
Pulsante a tirante (sopra vasca o doccia)	>225	
Prese di alimentazione telecamere, monitor, ecc.	>250	---
Termostati in genere	150÷160 (140)	20
Videocitofoni e telefoni fissi a parete (parte più alta da raggiungere)	140 (120)	
Apparecchi di segnalazione ottica	250÷300	

(*) compatibilmente alle distanze di sicurezza previste dalla norma CEI 64-8 sez.701; le misure tra parentesi sono relative a locali adibiti a persone disabili.

Impianti "ad incasso"

Nell'esecuzione "ad incasso" a parete o a pavimento, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

- tubazioni in PVC, pieghevoli o rigide, secondo quanto specificato nei documenti e nei disegni di progetto; cassette in resina autoestinguente e antiurto;
- cavi del tipo specificato nei documenti e nei disegni di progetto. Impianti "in vista" di tipo isolante

Nell'esecuzione "in vista" di tipo isolante, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

- tubazioni rigide in PVC, secondo quanto specificato nei documenti e nei disegni di progetto;
- raccordi ad innesto o filettati e accessori vari per conseguire il grado di protezione richiesto nei documenti e nei disegni di progetto;
- cassette in PVC autoestinguente;
- canaline in PVC autoestinguente (dove necessario);
- tubo flessibile in PVC spiralato (guaina) per il raccordo agli apparecchi utilizzatori;
- cavi del tipo specificato nei documenti e nei disegni di progetto.

Impianti "in vista" di tipo metallico

- Nell'esecuzione "in vista" di tipo metallico, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con: tubazioni rigide in acciaio zincato elettrosaldato;
- raccordi ad innesto o filettati e accessori vari per conseguire il grado di protezione richiesto nei documenti e nei disegni di progetto;
- cassette in lega di alluminio;
- canaline in PVC autoestinguente (dove necessario);
- tubo flessibile in acciaio zincato rivestito in PVC (guaina) per il raccordo agli apparecchi utilizzatori; cavi del tipo specificato nei documenti e nei disegni di progetto;
- Impianti "in vista" di tipo metallico con tubo "Mannesmann"
- Nell'esecuzione "in vista" di tipo metallico in locali o luoghi a maggior rischio di esplosione, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

- tubazioni rigide in acciaio zincato tipo "Mannesmann;
- raccordi con filettatura metrica e accessori vari per conseguire il grado di protezione richiesto nei documenti e nei disegni di progetto;
- cassette in lega di alluminio;
- canaline in PVC autoestinguente (dove necessario);
- tubo flessibile in acciaio zincato rivestito in PVC (guaina) per il raccordo agli apparecchi utilizzatori; cavi del tipo specificato nei documenti e nei disegni di progetto.

Prove, controlli e certificazioni

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna.

Prima della fase di accettazione dovranno essere espletate tutte le eventuali note e adeguamenti concordate tra DL e impresa in fase di approvazione che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato del materiale con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili. Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli a campione: esame a vista per quanto riguarda:
 - la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto;
 - la separazione, ove prevista, di circuiti con tensioni non compatibili ovvero funzioni diverse, nel rispetto della normativa e delle prescrizioni di progetto;
 - l'assenza di danneggiamenti;
 - il corretto collegamento dei circuiti completi delle identificazioni dei conduttori conformi a quanto indicato nel presente elaborato;
 - le modalità realizzative delle diverse tipologie d'impianto (ad incasso, in vista, ecc), la derivazione all'interno delle cassette e tra terminali contigui, lo stipamento dei conduttori all'interno delle tubazioni;
 - la pulizia da polvere e da rimasugli di lavorazione.

Prima della messa in tensione dovrà essere eseguita su ciascun circuito la misura di resistenza d'isolamento.

Documentazione delle prove in cantiere

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

ART. 21.14 - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi illuminanti saranno conformi ai Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici, adottati con il DM 11 ottobre 2017 e pubblicati sulla G.U n. 259 del 6 novembre 2017.

Gli apparecchi illuminanti, le lampade, gli alimentatori e relativi ausiliari costituenti l'equipaggiamento interno dovranno rispondere in generale alle norme CEI del comitato 34.

In generale tutti apparecchi costituiti da materiale termoplastico dovranno rispondere al grado di estinguenza indicato dalla norma CEI EN 60695-2-11 (CEI 89-13 - Prove relative ai rischi di incendio. Parte 2- 11: Metodi di prova al filo incandescente. Metodi di prova dell'infiammabilità per prodotti finiti) per quanto riguarda la prova al filo incandescente a 550° C. In caso di ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, gli apparecchi installati in vista (a parete o a soffitto) dovranno rispondere alla norma indicata assumendo per tale prova il valore di 650° C.

Componenti elettrici

Gli apparecchi illuminanti con lampade a LED dovranno essere dotati, ove necessario, dei seguenti accessori:

- alimentatore per limitare e stabilizzare la corrente di carico di tipo a bassissime perdite o elettronico, come richiesto negli elaborati di progetto;
- eventuali accessori di alimentazione ausiliaria o rele' o qualsiasi tipo di materiale per poter realizzare punti di accensione ed alimentazione della lampada. In particolare, esso dovrà avere un perfetto isolamento ed essere dotato di dispositivo di sicurezza per il disinserimento della lampada difettosa o esaurita.

Il circuito elettrico degli apparecchi con lampade a scarica e fluorescenti dovrà essere applicato su di un unico

elemento asportabile, solidale con il diffusore o, preferibilmente, sistemato sul fondo dell'apparecchio.

L'alimentazione per gli apparecchi con lampade a scarica o fluorescenti dovrà essere protetta con fusibile di tipo rapido, installato in posizione facilmente accessibile.

Se il circuito elettrico è solidale con il riflettore, questo, quando viene disaccoppiato dalla parte fissa, dovrà rimanere ancorato a mezzo di catenelle o cerniere e comunque sostegni anticaduta.

Le lampade a scarica e fluorescenti dovranno avere temperatura di colore e IRC (indice di resa cromatica) conformi ai documenti di progetto e classe di efficienza (secondo la direttiva 98/11/CE) non inferiore a B per le lampade fluorescenti e non inferiore a C per le lampade a scarica.

Per le lampade di tipologia LED, dovranno rispettare le specifiche di installazione e di prestazione dettate dalle normative vigenti, in termini di prestazioni minime nelle caratteristiche di abbagliamento, indice resa cromatica, assorbimento e tutte quelle caratteristiche che favoriscono l'utilizzatore finale in ambito lavorativo.

Il fissaggio delle apparecchiature interne agli apparecchi di illuminazione dovrà essere effettuato esclusivamente a mezzo viti, con guarnizioni o rosette antivibranti; sarà escluso l'uso di rivettature o fissaggi a pressione o a scatto.

Qualora l'apparecchio sia in classe di isolamento I, le parti metalliche dovranno essere collegate a terra tramite appositi morsetti o bulloni di messa a terra.

Il cablaggio interno dovrà essere effettuato con conduttori termoresistenti fino ad una temperatura di 105°C.

Le connessioni dei cavi di alimentazione dovranno essere realizzate con capicorda a compressione del tipo preisolati.

Nel caso di sistema di alimentazione disaccoppiato dalla parte ottica, la lunghezza e la tipologia del cavo di collegamento tra gli stessi, dovrà essere conforme alle indicazioni fornite dal costruttore.

Gli apparecchi illuminanti predisposti per installazione a fila continua dovranno essere completi di cablaggio lungo tutta la lunghezza della linea fino alla relativa morsettiera di attestazione.

Il cablaggio passante tra le lampade dovrà essere eseguito con apposite guaine di protezione dei conduttori.

Caratteristiche degli alimentatori elettromagnetici a basse perdite

Gli alimentatori elettromagnetici dovranno essere idonei al funzionamento con tensione di alimentazione $V_n \pm 10\%$ e con frequenza 50 Hz.

Oltre alle norme CEI del comitato 34 gli alimentatori dovranno rispondere alle seguenti norme:

- CEI EN 61558-1 - CEI 96-3 (2006) e successive varianti - Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione, dei reattori e prodotti simili. Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- CEI EN 61558-2-6 - CEI 96-7 (2010) - Sicurezza dei trasformatori, dei reattori, delle unità di alimentazione e prodotti simili per tensioni fino a 1100 V. Parte 2-6: Prescrizioni particolari e prove per trasformatori di isolamento di sicurezza e unità di alimentazione che incorporano trasformatori di isolamento di sicurezza.

Dovranno avere un indice di efficienza energetica (EEI) pari a B1 secondo quanto indicato dal regolamento (CE) N.245/2009.

Caratteristiche generali degli alimentatori elettronici

I reattori elettronici dovranno essere idonei al funzionamento con tensione di alimentazione $V_n \pm 10\%$ e con frequenza 50 Hz (o in corrente continua ove richiesto).

A seconda dei tipi dovranno avere i seguenti indici di efficienza energetica (EEI):

- A2 per alimentatori elettronici non dimmerabili;
- A1 per alimentatori elettronici dimmerabili di tipo analogico; A1 per alimentatori elettronici dimmerabili di tipo digitale.

Il sistema di alimentazione dovrà garantire:

- la disinserzione automatica delle lampade esaurite; l'accensione delle lampade entro 2 s;
- il sistema di preriscaldamento degli elettrodi;
- la riaccensione della lampada dopo la sostituzione della stessa; potenza costante e indipendente dalla tensione di rete;
- protezione contro le sovratensioni impulsive secondo le norme CEI EN 60065 (CEI 92-1) e successive varianti - Apparecchi audio, video ed apparecchi elettronici simili - Requisiti di sicurezza;
- protezione contro i radiorischi secondo la norma CEI EN 55015 (CEI 110-2) e successive varianti - Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiorischi degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.

- contenuto armonico secondo la serie delle norme EN 61000; temperatura limite di funzionamento: -20 °C / +50 °C.

Modalità di posa in opera

Per la posa in opera degli apparecchi illuminanti, risultano a carico dell'Appaltatore i materiali e le opere accessorie necessarie per una corretta installazione. In particolare, si ricordano:

- staffaggi e strutture varie di supporto per il fissaggio alla struttura; materiali di consumo;
- eventuali strutture di rinforzo e/o appoggio al controsoffitto;
- pulizia accurata degli schermi e dei riflettori prima della messa in servizio.

Tutti gli apparecchi dovranno essere montati in modo che sia successivamente agevole la pulizia e la manutenzione.

Il fissaggio di apparecchi illuminanti sui canali dovrà essere realizzato in modo da consentire lo smontaggio degli apparecchi indipendentemente dai cavidotti.

L'uscita dei cavi di alimentazione degli apparecchi illuminanti dovrà avvenire tramite pressacavi e/o pressatubi, con il grado di protezione richiesto.

Per il fissaggio degli apparecchi illuminanti nel controsoffitto si deve tenere conto delle indicazioni fornite dall'appaltatore del controsoffitto stesso.

Gli apparecchi illuminanti incassati nel controsoffitto dovranno inoltre essere pendinati alla struttura in muratura del soffitto in almeno un punto per evitare la caduta in caso di dissesto del controsoffitto stesso, con catenella o filo di acciaio dolce (filo di ferro), evitando di forare la struttura dell'apparecchio per non compromettere la certificazione del costruttore.

Prove, controlli e certificazioni

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna.

Prima della fase di accettazione dovranno essere espletate tutte le eventuali note e adeguamenti concordati tra DL e impresa in fase di approvazione che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato del materiale con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili. Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:
- esame a vista per quanto riguarda:
 - i. la corretta installazione completa di tutti gli accessori come previsto dalla documentazione di progetto;
 - ii. l'assenza di danneggiamenti e l'utilizzo corretto delle parti accessorie senza modifiche concordate precedentemente con la DL;
 - iii. la corretta identificazione conforme a quanto indicato nei documenti di progetto; la pulizia da polvere e da rimasugli di lavorazione.

Dopo la messa in tensione dei circuiti e a seguito di eventuale ciclo di stabilizzazione delle lampade previsto dal costruttore, dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

- prova di funzionamento su tutti gli apparecchi illuminanti (accensione e spegnimento da locale e da remoto, dimmerazione manuale ovvero automatica ove presente);
- prova di intervento dell'impianto di illuminazione di emergenza in mancanza rete; verifica di autonomia dell'impianto di illuminazione di emergenza;
- misura dell'illuminamento con circuito normale e di emergenza nei locali tipo e sulla base di un reticolo di misura precedentemente definito con la DL.

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

ART. 21.15 - IMPIANTI DI TERRA

Caratteristiche tecniche generali degli impianti di terra

L'impianto di terra dovrà essere realizzato in conformità alle norme:

- CEI 11-1
- CEI 64-8.

L'impianto dovrà essere costituito in generale dall'insieme dei seguenti elementi:

- dispersore (intenzionale e di fatto);
- conduttori di terra;
- collettori di terra;
- conduttori di protezione;
- collegamenti equipotenziali.

L'impianto di terra dovrà esser unico e ad esso dovranno essere collegate tutte le masse a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori e tutte le masse a terra di protezione delle varie parti di impianto.

Si intendono dispersore di fatto anche i ferri di armatura nel calcestruzzo di fondazione, a contatto diretto con il terreno; in questo caso, al fine di poter documentare in maniera adeguata l'impianto realizzato, si dovrà eseguire il rilievo fotografico delle diverse tipologie di giunzione. I diversi punti fotografati dovranno essere indicati nell'elaborato grafico illustrativo dell'impianto di terra.

Non dovranno essere utilizzate, come dispersore, le tubazioni dell'impianto idrico, anche pubblico, nonché le armature dei cavi.

L'impianto di terra dovrà essere costituito come indicato dai documenti e disegni di progetto.

Conduttori di terra

I conduttori di terra, che collegano il dispersore ai collettori principali di terra, dovranno avere sezione adeguata a sopportare le sollecitazioni meccaniche e termiche alle quali vengono sottoposti in caso di guasti, calcolate secondo quanto stabilito dalle norme CEI. Le dimensioni minime sono desunte dalla norma CEI 64- 8.

Salvo diverse indicazioni, i conduttori di terra dovranno essere formati da un'unica corda di rame di sezione conforme a quanto indicato negli elaborati grafici.

Collettori di terra

I collettori di terra principali dovranno essere costituiti da una sbarra in rame oppure posta in posizione accessibile; dovranno essere meccanicamente robusti e protetti.

Ai collettori dovranno essere collegati:

- il conduttore di terra (almeno n.2 punti di connessione alla rete di dispersione se trattasi di nodo di cabina MT/BT) posato entro tubazione in PVC annegata nel pavimento;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- il centro stella dei trasformatori e degli eventuali gruppi elettrogeni; (eventuali) conduttori di terra "di riferimento" per i centri di elaborazione dati.

Conduttori di protezione

I conduttori di protezione collegheranno a terra le masse dell'impianto elettrico. Le dimensioni minime dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

sezione uguale a quella dei conduttori di fase per sezioni fino a 16 mm² qualora facciano parte della stessa conduttura di alimentazione;

sezione uguale a quella del conduttore di fase avente sezione maggiore qualora siano comuni a più circuiti di alimentazione.

I conduttori di protezione in dorsale ed in montante non dovranno mai essere interrotti. Eventuali derivazioni dovranno essere realizzate con morsetti a pettine per conduttori nudi o con morsettiere passanti unipolari a più vie se si utilizzano conduttori isolati, in modo da poter disconnettere la derivazione senza interrompere la dorsale.

La sezione dei conduttori di protezione principali dovrà rimanere invariata per tutta la lunghezza. Collegamenti equipotenziali.

Ai fini della equalizzazione del potenziale, tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico di fluidi, nonché tutte le masse e le masse estranee accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore dovranno essere collegate all'impianto di terra mediante collegamenti equipotenziali.

Tali collegamenti dovranno essere realizzati con conduttori isolati giallo/verde aventi sezione minima pari a 6

mm².

Ove richiesta l'ispezionabilità e il sezionamento dei punti di collegamento equipotenziale distribuiti su tutto l'impianto, questi dovranno essere realizzati in modo opportuno utilizzando a seconda dei casi, capicorda ad occhietto sui serramenti metallici, cassette da incasso con opportuni morsetti a cavallotto (tipo CDIE EQUIBOX serie EB o equivalente) per le tubazioni di adduzione e scarico dei fluidi incassate, morsetti a barra isolata (tipo CDIE EQUIBOX serie EBM) per i collettori complanari e ogni altro materiale che renda accessibile il collegamento stesso.

Negli impianti ad incasso o sotto pavimento i collegamenti dovranno essere sempre posati entro cassette o cavidotti; non sarà ammessa la posa dei conduttori sotto intonaco o sottopavimento senza adeguata protezione meccanica.

In particolare, dovranno essere eseguiti i seguenti collegamenti equipotenziali, mediante connessione all'impianto di terra:

- tubazioni in ingresso e uscita dalle centrali;
- canalizzazioni in lamiera in ingresso e uscita dai locali tecnici ed in corrispondenza delle uscite dai cavedi verticali ai piani;
- tubazioni nei cunicoli;
- tubazioni per ventilconvettori a pavimento dei piani; tubazioni di adduzione e scarico all'ingresso dei servizi igienici;
- parti metalliche dell'edificio come finestre, infissi, ecc. se costituenti masse estranee.

Piastre di misura equipotenziale

Ove previste, dovranno essere alloggiate entro cassette incassate o comunque protette da coperchio rimovibile mediante uso di attrezzo.

Giunzioni e connessioni

Tutta la viteria e bulloneria impiegata per realizzare i collegamenti di terra e tutti i materiali accessori dovranno essere in rame o in acciaio inossidabile o zincato a caldo (in accordo con il materiale del dispersore).

Le superfici di contatto, se in rame, dovranno essere stagnate o rinvivate e comunque sgrassate prima della giunzione.

Per i collegamenti inglobati in strutture in calcestruzzo sarà consentito solo l'uso di connettori a compressione in rame a C ovvero saldature alluminio termiche.

I capicorda per le terminazioni di conduttori cordati e i connettori per le giunzioni e le derivazioni dovranno essere del tipo a compressione in rame stagnato.

Tutti i collegamenti al collettore di terra di cabina dovranno essere effettuati singolarmente per ogni connessione; saranno pertanto vietate giunzioni di due o più collegamenti sullo stesso capocorda o sullo stesso bullone di serraggio.

I collegamenti a tubazioni metalliche dovranno essere effettuati mediante collari predisposti allo scopo ed equipaggiati con morsetti a vite per il collegamento del conduttore equipotenziale; sono escluse pertanto fascette stringi tubo metalliche regolabili.

Marcatura

Tutti i punti accessibili connessi agli impianti di terra (scatole di ispezione, nodi di terra, piastre di misura equipotenziale, ecc.) dovranno riportare il segno grafico di messa a terra.

I conduttori di protezione attestati alla sbarra dovranno essere muniti di contrassegno tale da consentire di risalire agevolmente alla loro provenienza.

Le marcature dovranno essere conformi alle norme CEI 16-7 art.3 e di tipo ad anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti presigliati termorestringenti.

Non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano su etichette o sulle guaine dei cavi stessi.

All'interno delle cassette di contenimento dei nodi equipotenziali dovrà trovare posto lo schema dettagliato di tutte le connessioni con riportata la tabella relativa alle sigle dei cavi e la loro destinazione.

I pozzetti della rete di dispersione dovranno essere rintracciabili mediante cartelli indicatori di messa a terra, posti nelle immediate vicinanze e dovranno riportare oltre alla numerazione del dispersore indicata negli elaborati grafici di progetto o definiti in sede di DL, anche le distanze dal cartello stesso; ove non fosse possibile fissare dei cartelli indicatori, i pozzetti dovranno essere contrassegnati in modo visibile, con il simbolo di messa a terra e con la numerazione del dispersore; la marcatura dovrà essere effettuata a mezzo di vernice ad elevate

caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ovvero con contrassegni, targhette o altro definito in sede di DL, fissati con tasselli ad espansione.

Modalità di posa in opera degli impianti di terra

In generale, la posa di un dispersore ad anello o a maglia dovrà prevedere le seguenti fasi:

- sbancamento dell'area interessata dal dispersore per una profondità di circa 1 m (per una posa del dispersore a 0,5 m);
- regolarizzazione della giacitura con 0,5 m di terreno vegetale; disposizione del dispersore;
- collegamento dei conduttori di terra;
- copertura del dispersore con terreno vegetale ben costipato.

Il dispersore ad anello esterno dovrà essere installato ad una distanza non inferiore ad 1,0 m dal muro perimetrale dell'edificio protetto.

Per i dispersori verticali si dovrà procedere, in generale, nel seguente modo:

- nei terreni omogenei e non troppo compatti il picchetto potrà essere infisso direttamente con percussione manuale tramite mazza; tale soluzione si applica per profondità in genere non superiori ai 3 metri;
- dove è necessario utilizzare picchetti lunghi e il terreno non è troppo compatto, si procederà all'infissione diretta; si dovranno adoperare picchetti componibili lunghi fino a 15 metri. L'infissione dovrà avvenire per mezzo di martello pneumatico utilizzando cavalletti con guide;
- per terreni molto compatti che non permettono l'infissione diretta, sarà necessaria una trivellazione e la successiva posa del picchetto; lo spazio tra le pareti del foro trivellato e il picchetto dovrà essere riempito a pressione con miscela di argille o di grafite e bentonite.

I picchetti che costituiscono il dispersore dovranno essere posizionati entro pozzetti dedicati, ispezionabili, posti ad una distanza minima al di fuori dell'edificio di almeno 1,0 m. Tutti i conduttori in arrivo entro il pozzetto dovranno essere collegati a mezzo capocorda ad occhiello, ad una barra di rame completa di fori filettati, fissata alla parete del pozzetto stesso per mezzo di isolatori; il picchetto dovrà essere collegato alla sbarra di rame mediante corda di rame nudo ovvero cavo FG17 di sezione uguale al conduttore di collegamento tra i vari picchetti. La giunzione tra picchetto di terra e il conduttore dovrà essere effettuata, previa pulitura delle parti di contatto, mediante morsetti predisposti allo scopo e successiva protezione del tutto con grasso.

La posa di dispersori in rame in scavi predisposti, nonché i collegamenti nella loro parte interrata o entro fondazioni, dovrà prevedere le precauzioni onde ridurre i danni per effetto elettrolitico o elettro voltaico in prossimità di tubazioni, strutture o altri elementi in metallo corrodibile. Ove tale vicinanza sia inevitabile, si dovrà infilare il conduttore entro tubo isolante, ovvero sostituirlo con tratto di cavo isolato, ovvero adottare provvedimenti tali che la distanza minima tra i due metalli diversi sia superiore ad almeno 1 m.

La posa del dispersore in cavo entro scavi predisposti dovrà avvenire ad una profondità di almeno 50 cm dal piano del calpestio e ad una distanza minima al di fuori dell'edificio di almeno 1,0 m; successivamente dovrà essere ricoperto per almeno 30 cm da terreno vegetale; non sarà ammessa la copertura con il solo materiale di "risultato" del cantiere.

In corrispondenza di giunzioni interrate dovranno essere eseguite opportune protezioni con nastri autoadesivi, auto vulcanizzanti e catramate al fine di evitare fenomeni di ossidazione e corrosione nel tempo.

Prove, controlli e certificazioni degli impianti di terra

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna.

Prima della fase di accettazione dovranno essere espletate tutte le eventuali note e adeguamenti concordate tra DL e impresa in fase di approvazione che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato del materiale con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili. Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:
- esame a vista per quanto riguarda:
- la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto; la corretta identificazione conforme a quanto indicato nel presente elaborato;
- il corretto collegamento delle masse e masse estranee; il serraggio delle connessioni;
- la completa identificazione di conduttori e delle puntazze. Inoltre, per gli impianti di terra di categoria II:
- verifica della continuità dei conduttori di terra e protezione; misura della resistenza di terra;
- misura delle tensioni di contatto e di passo (dove necessario); verifica delle interferenze (dove

necessario);

Per gli impianti di terra di categoria I (con sistema TT/TNS):

- verifica della continuità dei conduttori di terra e protezione; misura della resistenza di terra;
- verifica del coordinamento fra resistenza di terra e protezioni installate.

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

ART. 21.16 - VERIFICHE PROVE PRELIMINARI E COLLAUDI

Per verifiche e prove preliminari si intendono tutte quelle operazioni, prestazioni d'opera e controlli mirati a rendere l'impianto perfettamente funzionante e rispondente alle prescrizioni contrattuali ed alla buona regola d'arte.

Comprendono il controllo della corrispondenza dei materiali forniti alle prescrizioni di contratto e le prove prima delle finiture richieste dalla S.A. e/o dalla D.L. facenti parte delle norme CEI 64-8 e 17-113, 17-114, 17-115, 17-116, 17-117 e 17-118 per i quadri B.T. e delle altre norme applicabili agli impianti oggetto del presente appalto. Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con l'APPALTATORE e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati nel verbale di collaudo provvisorio, redatto e firmato all'APPALTATORE. Di ciascuna verifica e prova preliminare dovrà essere avvisata per iscritto e con almeno una settimana lavorativa di anticipo la D.L.

Verifiche dell'impianto generalità

Le verifiche dell'impianto elettrico sono condotte secondo le indicazioni del capitolo 61 della norma CEI 64- 8:

- art. 611. Esame a vista;
- art. 612. Prove. ESAME A VISTA

L'esame a vista (Norma CEI 64-8), eseguito con l'impianto fuori tensione, ha lo scopo di accertare la corretta esecuzione dell'impianto prima della prova. L'esame a vista dell'impianto elettrico è condotto sulla base del progetto ed ha lo scopo di verificare che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme vigenti; l'esame può essere eseguito sia durante la realizzazione dell'impianto o alle fine dei lavori. L'esame a vista dell'impianto comprende i seguenti controlli relativi a:

- analisi del progetto;
- verifica qualitativa dei componenti dell'impianto;
- verifica quantitativa dei componenti dell'impianto;
- controllo della sfilabilità dei cavi e delle dimensioni dei tubi e dei condotti;
- verifica dell'idoneità delle connessioni dei conduttori;
- verifica dei tracciati per le condutture incassate;
- verifica dei gradi di protezione degli involucri;
- controllo preliminare dei collegamenti a terra;
- controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici;
- controllo dell'idoneità e della funzionalità dei quadri elettrici;
- controllo dell'idoneità, funzionalità e sicurezza degli impianti ausiliari;
- controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi;
- verifica per gli apparecchi per il comando e l'arresto di emergenza;
- presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando. Verifica qualitativa e quantitativa

La verifica qualitativa e quantitativa dei componenti dell'impianto ha lo scopo di verificare:

- la rispondenza qualitativa dei materiali ed apparecchiature impiegate siano rispondenti alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto ed ai dati di progetto, accertando la consistenza quantitativa e il funzionamento;
- la conformità delle indicazioni riportate negli schemi e nei piani d'installazione: individuando l'ubicazione dei principali componenti, la conformità delle linee di distribuzione agli schemi, la conformità dei punti di utilizzazione ai piani d'installazione, l'univocità d'indicazione tra schemi e segnaletica applicata in loco;
- la compatibilità con l'ambiente: accertando che tutti i componenti elettrici siano stati scelti e collocati tenendo conto delle specifiche caratteristiche dell'ambiente e siano tali da non provocare effetti nocivi sugli altri elementi esistenti nell'ambiente;

- accessibilità che deve essere: agevole per tutti i componenti con pannelli di comando, misura, segnalazione manovra; possibile, eventualmente con facili operazioni di rimozione di ostacoli, per i componenti suscettibili di controlli periodici o di interventi manutentivi (scatole. Casette, pozzetti di giunzione o connessione, ecc.

L'accertamento della garanzia di conformità è dato dal marchio IMQ (Marchio Italiano di Qualità) o altri marchi equivalenti, in caso contrario l'impresa deve fornire apposita certificazione.

Verifica della sfilabilità dei cavi e controllo delle dimensioni dei tubi e dei condotti

La verifica della sfilabilità dei cavi consiste nell'estrarre un cavo dal tratto di tubo protettivo, incassato o a vista, compreso tra due cassette o scatole successive e nell'osservare se questa operazione abbia danneggiato il cavo stesso. La verifica deve essere effettuata preferibilmente sui tratti di tubo non rettilinei e deve essere estesa a tratti di tubo per una lunghezza compresa tra l'1% e il 5% della totale lunghezza dei tubi degli impianti utilizzatori presi in esame; in caso di esito non favorevole, fermo restando l'obbligo per l'installatore di modificare gli impianti, la prova dovrà essere ripetuta su di un numero di impianti utilizzatori doppio rispetto al primo campione scelto; qualora anche la seconda prova fornisca esito sfavorevole la verifica della sfilabilità dovrà essere ripetuta su tutti gli impianti utilizzatori. Il controllo deve verificare che i tubi abbiano diametro interno maggiore di 10 mm e che in generale sia almeno uguale a 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio di cavi contenuti entro i tubi. Per le condutture costituite da canalette la superficie interna della sezione retta degli alloggiamenti dei cavi elettrici devono essere almeno uguali al doppio della superficie della sezione retta dei cavi contenuti.

Verifica dei gradi di protezione degli involucri (protezioni contro i contatti diretti)

La verifica dei gradi di protezione degli involucri ha lo scopo di verificare che tutti i materiali, gli apparecchi e le macchine installati in ambienti speciali (acqua e/o polvere) abbiano grado di protezione adeguato ai fini della sicurezza, della funzionalità e della durata e/o conforme alle prescrizioni del progetto o del capitolato; per la verifica si farà riferimento alla Norme CEI-64.8. e CEI 70-1. Il grado di protezione è indicato con le lettere IP (International Protection) seguite da due cifre indicanti la prima il grado di protezione delle persone contro il contatto con gli elementi in tensione e la penetrazione dannosa dell'acqua, es. IP 55. Quando una delle due cifre è sostituita da una X (es. IP4X o IPX4), significa che il materiale garantisce soltanto un tipo di protezione. Lo 0 indica nessun grado di protezione., es IP20, indica l'assenza di protezione dalla penetrazione dell'acqua. I componenti con grado di protezione inferiore a IP 20 non possono essere installati in ambienti interni ordinari accessibili a personale non addestrato. La norma CEI 70-1 stabilisce inoltre che i gradi di protezione superiori soddisfano i requisiti dei gradi protezione inferiori.

Controllo dei collegamenti a terra

Le verifiche dell'impianto di terra sono descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (Norme CEI 64-8 e CEI 11-1). Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- identificazione dei conduttori di terra e di protezione (PE) ed equipotenziali (EQ). Ha lo scopo di accertare che l'isolante e i collari siano colore giallo-verde. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- misurazione del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario;
- collegamenti: Si deve controllare che tutte le masse (compresi gli apparecchi illuminanti), i poli di terra delle prese a spina e tutte le masse estranee presenti nell'area dell'impianto siano collegate al conduttore di protezione;
- continuità: Bisogna accertarsi della continuità del conduttore di protezione e l'assenza di dispositivi di sezionamento o di comando;
- tracciato e sezionabilità: I conduttori di protezione devono, in linea di massima, seguire il tracciato dei conduttori di fase e dipartirsi dalle scatole di derivazione per consentirne il sezionamento in caso di

guasti;

- sezione del conduttore protezione-neutro (PEN): Il controllo a vista dei componenti del dispersore deve essere effettuato in corso d'opera, in caso contrario è consigliabile eseguire dei sondaggi.

Controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici (bagno e doccia)

Il controllo ha lo scopo di accertare l'idoneità delle misure di sicurezza contro eventuali pericoli da contatti diretti e indiretti nei locali da bagno e doccia, considerati a maggiore rischio elettrico.

Nelle varie zone dei locali igienici possono essere installati le seguenti apparecchiature: Nella ZONA 0 è vietata l'installazione di qualsiasi componente elettrico;

Nella ZONA 1 si possono installare soltanto scaldacqua (con marchio IMQ) ed altri utilizzatori fissi alimentati a bassissima tensione di sicurezza con tensione nominale non superiore a 25V e grado di protezione non inferiore a IP X4;

Nella ZONA 2 si possono installare, oltre agli utilizzatori possibili nella zona 1, anche apparecchi illuminanti fissi, di classe II e grado di protezione non inferiore a IP X4. Sono ammesse le sole condutture di alimentazione degli utilizzatori qui ubicati, che devono avere isolamento equivalente alla classe II in tubi non metallici ed essere incassate, salvo l'ultimo tratto in prossimità dell'utilizzatore che deve essere il più breve possibile. Nessuna limitazione invece prevista per le condutture incassate ad una profondità superiore a 5 cm. Nella zona non è ammessa l'installazione di apparecchi di comando, derivazione o protezione (interruttore, prese, scatole di derivazione, ecc.). Gli infissi metallici a contatto con i ferri d'armatura delle strutture in calcestruzzo armato debbono essere collegati al conduttore equipotenziale;

Nella ZONA 3 si può realizzare un impianto ordinario con condutture incassate in tubi non metallici aventi isolamento equivalente alla classe II. I componenti elettrici devono avere grado di protezione minimo IP X1.

Tutto ciò premesso vanno controllati:

- collegamenti equipotenziali delle tubazioni. Deve accertarsi il collegamento al morsetto di terra di tutte le tubazioni e delle masse estranee;
- conduttori equipotenziali e mezzi di connessione alle masse estranee;
- prese ed apparecchi di comando. Va verificata la loro assenza fuori dalle zone 0, 1, 2 e l'esistenza di interruttore differenziale;
- scaldacqua elettrico. Deve essere verificato il marchio (IMQ) e il collegamento breve con cavo munito di guaina se ubicato nella zona 1;
- condutture. Deve essere verificata l'assenza di scatole di derivazione fuori dalle zone 0, 1, 2, e le linee in tubo di materiale isolante ≤ 5 cm.
- Il conduttore ed i componenti incassati ad una profondità superiore a 5 cm vanno considerati fuori dalle zone pericolose.

Verifica delle condutture, cavi e connessioni

La verifica ha lo scopo di verificare che nell'esecuzione dell'impianto siano state rispettate le prescrizioni minime riguardo a;

- sezioni minime dei conduttori rispetto alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto delle norme CEI:
 - i. 1, 5 mm²: cavi unipolari isolati in PVC, posati in tubi o canalette;
 - ii. 0,5 mm²: circuiti di comando, segnalazione e simili, ecc.;
- colori distintivi:
 - i. colore giallo-verde per i conduttori di protezione e di collegamento equipotenziali;
 - ii. colore blu chiaro per il neutro
 - iii. altri colori (marrone, nero, grigio) per i conduttori di fasi diverse;
- idoneità delle connessioni dei conduttori e degli apparecchi utilizzatori. Devono essere verificati le dimensioni idonee dei morsetti rispetto al conduttore serrato, le scatole di derivazione e le modalità di connessione. Sono vietate le giunzioni fuori scatola o entro i tubi di protezione.

Tabella 82.2. - Caratteristiche fondamentali dei morsetti e sezioni dei conduttori serrabili (Norma CEI 23-21)

La verifica deve riguardare anche il grado di isolamento dei cavi rispetto alla tensione di esercizio. Per le prese di corrente, incassate o sporgenti, deve essere verificata che la distanza dell'asse geometrico delle spine risulti orizzontale e distante almeno 17,5 cm dal pavimento.

Verifica dei dispositivi di sezionamento e di comando

La norma CEI 64-8 distingue quattro fondamentali funzioni dei dispositivi di sezionamento e di comando:

sezionamento o interruzione per motivi elettrici, interruzione per motivi non elettrici, comando funzionale e comando di emergenza. La verifica dei dispositivi di sezionamento ha lo scopo di accertare la presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando, al fine di consentire di agire in condizioni di sicurezza durante gli interventi di manutenzione elettrica ad altro sugli impianti e macchine. In questa verifica dovranno essere controllati:

- l'interruttore generale, verificando la sua presenza all'inizio di ogni attività di impianto e la sua idoneità alla funzione di sezionamento;
- gli interruttori divisionali, verificando il loro numero e la loro idoneità alla funzione di sezionamento;
- gli interruttori di macchine installati in prossimità delle macchine pericolose per il pubblico e gli operatori (scale mobili, ascensori, nastri trasportatori, macchine utensili, impianti di lavaggio auto, ecc.).

La verifica dei dispositivi di comando per l'arresto di emergenza ha lo scopo di accertare la possibilità di potere agire sull'alimentazione elettrica per eliminare i pericoli dipendenti dal malfunzionamento di apparecchi, macchine o impianti. In questa verifica dovranno essere controllati:

- gli interruttori d'emergenza a comando manuale, accertando la loro presenza a portata di mano nei pressi di macchine o apparecchi pericolosi;
- apparecchi d'emergenza telecomandati

Sono oggetto di verifica: a) interruttori, prese, quadri, scatole di derivazione, apparecchi illuminanti; b) condutture; c) involucri protetti; d) numero dei poli degli interruttori; e) interruttore generale f) impianto di messa a terra

Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e della apposizione dei contrassegni di identificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali. Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre, si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

Collocazione ottimale dei terminali degli impianti elettrici di comando e di segnalazione

Gli apparecchi elettrici, i quadri generali, le valvole e i rubinetti di arresto delle varie utenze, i regolatori degli impianti di riscaldamento e condizionamento, nonché i campanelli, pulsanti di comando ed i citofoni, devono essere per tipo e posizione planimetrica ed altimetrica, tali da permettere un uso agevole anche da parte della persona su sedia a ruote; devono, inoltre, essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità, mediante l'impiego di piastre o pulsanti fluorescenti, ed essere protetti dal danneggiamento per urto. Gli interruttori inoltre devono essere azionabili con leggere pressioni e preferibilmente del tipo a tasto largo rispetto a quelli normali, per facilitare i portatori di handicap. Le indicazioni contenute nel D.M. n. 236/1989 consigliano che i terminali degli impianti siano collocati ad un'altezza compresa tra 40 e 140 cm dal pavimento.

In particolare, si ha:

- interruttori: altezza tra 60 e 140 cm (consigliata tra 75 e 140 cm);
- campanello e pulsante di comando: altezza tra 40 e 140 cm (consigliata tra 60 e 140 cm);
- pulsanti bottoniere ascensori: altezza tra 110 e 140 cm. Altezza consigliata per il pulsante più alto 120 cm;
- prese luce: altezza tra 45 e 115 cm (consigliata tra 60 e 110 cm);
- citofono: altezza tra 110 e 130 cm (consigliata 120 cm);
- telefono: altezza tra 100 e 140 cm (consigliata 120 cm).
- I terminali degli impianti elettrici, in tutti gli ambienti, vanno collocati in posizione facilmente percettibile visivamente ed acusticamente.

Prove di verifica e controlli

La prova consiste nell'effettuazione di misure o di altre operazioni per accertare l'efficienza dell'impianto. La misura è accertata mediante idonea strumentazione, le prove possono riguardare:

- prova della continuità dei conduttori di protezione compresi i conduttori equipotenziali principali e

- supplementari;
- misura della resistenza dell'isolamento dell'impianto elettrico;
- misura della resistenza d'isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- verifica della separazione dei circuiti;
- verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prova di polarità;
- prova di tensione applicata;
- prove di funzionamento alla tensione nominale;
- verifica della protezione contro gli effetti termici;
- verifica caduta di tensione.

Prova della continuità dei conduttori di protezione

La prova della continuità dei conduttori di protezione (Norma CEI 64-8, art. 612.2) consiste nell'accertare la continuità dei conduttori di protezione (PE), del neutro con funzione anche di conduttore di protezione (PEN), dei collegamenti equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS) e sui conduttori terra (CT).

Prova di funzionamento alla tensione nominale

La prova di funzionamento alla tensione nominale (Norma CEI 64-8, art. 612.9) ha lo scopo di verificare che le apparecchiature, i motori con i relativi ausiliari, i comandi ed i blocchi funzionino regolarmente senza difficoltà né anomalie, sia in fase di spunto che di funzionamento gravoso.

Devono essere sottoposti a misure di tensione in ingresso tutti i quadri generali, i quadri principali ed i quadri di zona e di reparto e tutte le macchine con potenza superiore a 10 kVA, gli impianti di illuminazione con lampada scarica sia a catodo caldo che a catodo freddo.

Prova d'intervento dei dispositivi di sicurezza e di riserva

La prova d'intervento dei dispositivi di sicurezza e di riserva (Norma CEI 64-8, art. 612.9) ha lo scopo di accertare che i generatori e gli automatismi destinati a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti d'impianto destinati alla sicurezza o alla riserva entrino tempestivamente in funzione fornendo valore di tensione, frequenza e forma d'onda conformi alle previsioni di progetto.

La prova è di carattere preliminare e serve a verificare la correttezza dell'installazione dei collegamenti. In particolare, l'analisi deve riguardare:

- alimentatori non automatici, verificando i valori di tensione e forma d'onda secondo le previsioni di progetto;
- alimentatori automatici di continuità, verificando i valori di tensione di frequenza e forma d'onda progettuali anche nel periodo transitorio e di commutazione fra rete e alimentazione di sicurezza;
- alimentatori ad interruzione breve, verificando il raggiungimento dei valori nominali di
- tensione di frequenza e forma d'onda nei limiti e nei tempi stabiliti dal progetto o da specifiche norme tecniche;
- alimentatori ad interruzione lunga, verificando i valori di tensione, di frequenza e forma d'onda conformi al progetto assunti entro 15 secondi dall'alimentazione di rete.

La prova deve essere estesa a tutti i dispositivi di sicurezza e di riserva di sicurezza la cui messa in servizio deve essere provocata automaticamente per mancanza di tensione di rete escludendo i casi in cui occorre procedere a commutazione manuale.

Prova d'intervento degli interruttori differenziali

La prova d'intervento degli interruttori differenziali (Norma CEI 64-8, art. 612.6.1 e 612.9) ha lo scopo di accertare il corretto funzionamento degli impianti protetti da interruttori automatici differenziali con l'impianto completo dei principali utilizzatori fissi. La prova deve essere effettuata provando nel punto campionato una corrente controllata di dispersione pari a $0,5 I_{\Delta n}$, il differenziale non deve intervenire. Aumentando la corrente di dispersione fino a $1,1 I_{\Delta n}$, il differenziale deve intervenire.

Misura della resistenza d'isolamento dell'impianto

La misura della resistenza d'isolamento dell'impianto (Norma CEI 64-8, art. 612.3) ha lo scopo di accertare che la resistenza d'isolamento di ciascun tronco di circuito compresa fra due interruttori sia adeguata ai valori prescritti dalle norme CEI. La resistenza deve essere misurata ad impianto sezionato tra ogni coppia di conduttori attivi e tra ogni conduttore attivo e la terra. Gli utilizzatori fissi devono essere sezionati o scollegati.

Nei sistemi TN-C il conduttore PEN va considerato come facente parte dell'impianto di terra. Se l'impianto comprende dispositivi elettronici, si esegue solo la misura d'isolamento tra i conduttori attivi collegati insieme e la terra.

Misura della resistenza del dispersore

dispersore di piccola e media estensione nei sistemi TT:

La misura della resistenza del dispersore (Norma CEI 64-8, art. 612.6.2.) ha lo scopo di accertare che il valore della resistenza di terra sia adeguato alle esigenze d'interruzione delle correnti di guasto a terra. In particolare, l'analisi deve riguardare:

- il dispersore principale scollegato dall'impianto di protezione e dai dispersori ausiliari, accertando che $R_T \leq 50/I_a$;
- il dispersore principale collegato dall'impianto di protezione e dai dispersori ausiliari, accertando che $R_T \leq 50/I_a$;

La resistenza del dispersore può essere misurata con strumenti che utilizzano il metodo voltamperometrico diretto o indiretto con tensione di alimentazione a vuoto di $125 \div 220$ V elettricamente separata dalla rete con neutro a terra.

dispersore di grandi dimensioni:

La resistenza del dispersore può essere misurata con il metodo del dispersore ausiliario Misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto

La misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto (norma CEI 64-8, art. 612.6.3.) ha lo scopo di accertare che il valore dell'impedenza dell'anello di guasto sia adeguata alle esigenze d'interruzione della corrente di guasto a terra.

Misura della resistenza di corto circuito tra fase e neutro

La misura della resistenza di corto circuito tra fase e neutro e valutazione (per eccesso) della corrente presunta di corto circuito (Norma CEI 64-8) ha lo scopo di accertare che il potere d'interruzione degli apparecchi destinati alla protezione contro il corto circuito non sia sufficiente.

La resistenza di corto circuito va misurata all'ingresso dei quadri, a monte dell'interruttore generale tra fase e neutro con il metodo a prelievo controllato di corrente.

Misura della caduta di tensione

La misura della caduta di tensione (ΔV), allo studio della norma CEI-64-8, art. 612.11, ha lo scopo di accertare che le cadute di tensione con l'impianto percorso dalle correnti d'impiego siano contenute entro il 4% qualora non sia stato diversamente specificato nel capitolato speciale d'appalto.

Le misure vengono effettuate con voltmetri elettrodinamici o elettronici aventi classe di precisione non inferiore a 1 quando l'impianto è regolarmente in funzione in orario di punta oppure con simulazione di carico equivalente alle condizioni nominali. Tutte le tensioni devono essere misurate contemporaneamente.

Calcoli di controllo

Controllo del coefficiente di stipamento

Il controllo del coefficiente di stipamento ha lo scopo di verificare la corretta posa in opera dei cavi, valutando se i parametri rispettano le prescrizioni delle norme CEI 64-8. L'analisi dovrà riguardare:

- condutture entro tubi incassati sotto intonaco: il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- condutture entro tubi a vista: il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- condotti circolari: il diametro interno del condotto deve essere almeno 1,8 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 15 mm;
- condutture in canalette, canali e passarelle a sezione non circolare: la superficie interna delle canalette e dei canali deve essere almeno il doppio della superficie retta occupata dal fascio di cavi.

I dati di calcolo vanno desunti dalle caratteristiche dimensionali nominali dei tubi e dei cavi elettrici.

Il cerchio e la sezione retta circoscritti ai fasci di cavi contenuti possono essere valutati sperimentalmente.

Controllo del coordinamento fra correnti d'impiego e portate dei conduttori

Il controllo ha lo scopo di verificare il corretto dimensionamento dei conduttori in relazione alle correnti d'impiego alle portate dei conduttori ed i dispositivi di protezione contro i sovraccarichi installati.

L'analisi dovrà riguardare:

- i circuiti terminali di allacciamento di un solo utilizzatore;
- i circuiti dorsali o principali;
- le portate dei conduttori;
- la protezione dei conduttori dal sovraccarico nei casi previsti dalla norma CEI 64-8.

Controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito e poteri di interruzione degli apparecchi

Il controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito e poteri di interruzione degli apparecchi ha lo scopo di verificare che gli apparecchi installati siano idonei a funzionare ed a

sopportare le sollecitazioni termiche e elettrodinamiche che si verificano nel loro punto d'installazione durante un corto circuito.

Visite e modalità di collaudo

Il collaudo avverrà successivamente alla data del verbale di ultimazione dei lavori.

Per le operazioni di collaudo ci si avvarrà delle Norme CEI. I collaudi definitivi delle opere non menomano però la responsabilità dell'Impresa Appaltatrice sancita dalle vigenti disposizioni di legge.

Sono a carico dell'APPALTATORE tutti gli oneri e gli obblighi connessi all'assistenza ed al supporto ai collaudi degli impianti, compresi quelli derivanti dalla messa a disposizione della strumentazione necessaria.

Potranno essere effettuate visite di collaudo in corso d'opera anche da parte della D.L., sia al fine di verificare quei lavori di cui non sarebbe più possibile prendere visione ad opere ultimate, che allo scopo di verificare la corrispondenza dei lavori eseguiti al progetto e la loro corretta realizzazione. Il collaudatore dovrà accertare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste secondo la "buona regola d'arte"
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature, livello delle singole prestazioni
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto è previsto per i singoli sistemi o impianti
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse
- la verifica di tutti i certificati di prova e di collaudo delle apparecchiature presentati dall'Impresa Appaltante in sede di esecuzione
- quant'altro a giudizio del Collaudatore sia ritenuto necessario

Si intenderanno superati i collaudi definiti con esito favorevole anche in seguito al corretto espletamento delle pratiche nei confronti degli Enti ed associazioni tecniche U.L.S., VV.FF, TELECOM, ENEL, ecc ivi compreso quelli a livello comunale, ecc. fino ai certificati di approvazione da parte di questi.

Strumentazione e documentazione da impiegare durante le prove

In generale, prima di operare sul sistema, l'impresa Appaltatrice dovrà predisporre almeno quanto segue:

- Manualistica della centrale e delle apparecchiature installate.
- Disegni As- Built dell'impianto.
- Norme di riferimento o procedure di prova dei produttori delle apparecchiature installate.
- Strumenti di prova predisposti allo scopo dai produttori delle apparecchiature installate, ove esistenti.
- Strumentazione elettronica di tipo e metodologia adeguata alle prove da eseguire: è raccomandato almeno l'utilizzo di un multimetro.

Nel caso di sistemi comunicanti in modo seriale è raccomandato l'utilizzo di un oscilloscopio o di un analizzatore in grado di visualizzare la qualità della comunicazione seriale.

Tutte le prove delle apparecchiature componenti l'impianto dovranno essere eseguite seguendo le indicazioni del costruttore mediante strumenti di prova suggeriti dagli stessi produttori delle apparecchiature e comunque

in conformità alle prescrizioni della UNI 11224. Di seguito, a titolo esemplificativo, alcuni degli strumenti e componenti da predisporre per la prova di alcune delle apparecchiature più comuni:

- Rilevatori di fumo: dispositivi artificiali di produzione fumo dello stesso produttore dell'apparecchio;
- Barriere lineari: filtri di oscuramento forniti dagli stessi produttori;
- Rilevatori di temperatura: dispositivi di riscaldamento piezoelettrici, ad aria o a gas;
- Pulsanti manuali: strumenti specifici per simulare la rottura del vetro ed un numero adeguato di vetrini frangibili nel caso le prove ne provochino la rottura;
- Segnalatori ottico/acustici: strumento di misurazione fonometrica.

Metodologia di controllo iniziale

Procedura di controllo preliminare e verifica generale del sistema

Il Controllo iniziale, eseguito da Tecnico Qualificato / Personale Specializzato, dovrà prevedere una prima operazione di verifica visiva del Sistema secondo norma UNI 9795, comprendente:

- Controllo della rispondenza del sistema al progetto esecutivo.
- Posa in opera conforme alla CEI 64-8 per le parti applicabili.
- Controllo Visivo collegamenti elettrici.
- Controllo visivo collegamenti meccanici. La verifica visiva dovrà controllare:
- Che le cassette e i percorsi siano chiaramente identificabili.
- Che i percorsi dei cavi siano esenti da influenze ambientali.
- Che le curve e le giunte siano state eseguite a regola d'arte.
- Che i supporti meccanici siano regolabili e stabili.
- Il bloccaggio e la tenuta meccanica dei tubi in prossimità dei raccordi e delle cassette.
- Che gli ingressi nelle cassette siano collegati a regola d'arte.
- I collegamenti di messa a terra.
- Che la messa a terra dello schermo sia in un solo punto (secondo indicazioni costruttore)

La verifica visiva dovrà prevedere anche l'apertura delle cassette di giunzione e l'ispezione dei punti nascosti per controllare:

- Stabilità collegamenti e fissaggio morsetti.
- Impiego capicorda sui collegamenti quando previsti.
- Continuità collegamento dello schermo e suo isolamento rispetto agli altri conduttori.
- Grado di riempimento tubi a regola d'arte.
- Chiara identificazione di cavi e morsetti.

Procedura per il controllo funzionale

Durante il controllo iniziale dovrà essere eseguito un controllo funzionale di tutti i componenti (rivelatori, contatti, pulsanti ed azionamenti), assicurandosi che l'esecuzione delle prove non produca situazioni di pericolo.

Verifica dello stato delle indicazioni della centrale

Si dovrà effettuare un'operazione di comando tramite chiave meccanica o elettronica o azionando la tastiera e verificare che la centrale cambi stato.

Verifica dell'efficacia dei sistemi di segnalazione locali

Si dovrà controllare:

- Capacità ricezione allarmi provenienti da dispositivi automatici e manuali.
- Capacità centrale di attivare i mezzi di allarme.
- Efficienza di tutte le segnalazioni ottiche ed acustiche della centrale.
- Assorbimento dell'impianto ad essa collegato.
- Efficienza dell'alimentatore e delle batterie e verifica relativa autonomia.

Verifica delle condizioni e delle segnalazioni di allarme

Ciascun rivelatore di fumo, fiamma o temperatura è mandato in allarme per verificare:

- Accensione del led sullo zoccolo o sul rivelatore.
- Segnalazione congruente dello stato di allarme sulla centrale.
- Attivazione delle segnalazioni ottico acustiche dell'impianto.
- Attivazione di tutti i comandi di incendio previsti dal piano di gestione.
- Attivazione dei comandi previsti dalla logica.
- Attivazione delle segnalazioni di trasmissione remota di allarme; Se presenti sistemi di visualizzazione grafica, ripetizione e stampa:
- Segnalazione congruente sul sistema grafico.
- Segnalazione sul ripetitore.
- Registrazione dell'evento.

Dopo ogni segnalazione di allarme è necessario accettare l'evento in centrale e tacitare la relativa segnalazione acustica.

Verificare che il componente mandato in allarme corrisponda in termini di nome, indirizzo, zona e posizione a quanto previsto dal progetto.

La verifica dell'efficacia delle segnalazioni acustiche deve essere effettuata in tutti i punti degli ambienti, anche nelle condizioni di massima rumorosità di fondo ambientale.

Le prove di eventuali Evacuatori di fumo, ove presenti, e delle valvole di intercettazione Gas dovranno essere realizzata secondo modalità ed accordi da definire con il Committente e la Direzione Lavori.

Verifica stato fonti di alimentazione

Si dovrà togliere alimentazione di rete e verificare efficacia sistema di commutazione. Si dovrà verificare:

- Che la centrale e l'impianto continuino a funzionare in modo regolare.
- Che la mancanza di alimentazione primaria o secondaria sia segnalata in centrale. altri sistemi di segnalazione e comando

Per il controllo di sistemi ed apparecchiature diversi da quelli indicati ai punti precedenti, si applica il metodo più appropriato seguendo le indicazioni del costruttore.

verifica generale del sistema

Si dovrà verificare la disponibilità di parti di ricambio identiche o compatibili in caso di mancata risposta affermativa si dovrà considerare non più mantenibile il sistema in caso di successivo guasto. Questa eventualità dovrà essere subito segnalata al responsabile dell'attività.

PROGETTO DEFINITIVO



COMUNE DI ASIAGO
PROVINCIA DI VICENZA

Progettista:

ing. Riccardo AUTERI



Committente:

REGIONE DEL VENETO



ULSS7
PEDEMONTANA

AZIENDA ULSS N. 7 PEDEMONTANA

Via dei Lotti, n. 40

36061 Bassano del Grappa (VI)

Il Rup:

Ing. Daniele Panizzo

Scala:

Data:

SETTEMBRE 2023

Opera:

LAVORI RELATIVI ALLA DEMOLIZIONE DELL'OSPEDALE DI ASIAGO
VECCHIA SEDE

Aggiornamenti:

R0 20/09/2023 - EMISSIONE

R1 16/02/2024 - REVISIONE

R2 04/12/2024 - REVISIONE

.
.
.
.
.
.
.
.
.
.

Oggetto:

SCHEMA DI CONTRATTO

P 2023 809 • 101 2022 26 • P O A v • P D • R L • G • 0 7 0 0

Ente Autorizzatore:

G

07 000

Elaborato di proprietà, sono vietate la
riproduzione e divulgazione senza
autorizzazione (art. n. 299 legge n.
633 del 22 aprile 1947)

Repertorio: n. ---

REGIONE DEL VENETO
AZIENDA ULSS 7 PEDEMONTANA
Via dei Lotti n. 40 – 36061 Bassano del Grappa (VI)
Cod. Fisc. / Part. IVA 00913430245

CONTRATTO DI APPALTO

per l'esecuzione della **"PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI RELATIVI ALLA DEMOLIZIONE DELL'OSPEDALE DI ASIAGO"**

Codice CUP: **H46G23000040002**

Codice CIG: **B2CC63F37E**

Appaltatore: ---

Con la presente scrittura privata a valere a tutti gli effetti di legge,

TRA

- l'ing. Daniele Panizzo – Direttore dell'Unità Operativa Complessa Servizi Tecnici e Patrimoniali, che agisce in nome e per conto del legale rappresentante dott. Carlo Bramezza – Direttore dell'Azienda ULSS 7 Pedemontana, con sede a Bassano del Grappa in Via dei Lotti n. 40, a seguito di delega conferita con provvedimento n. 1563 in data 17/09//2021, di seguito denominata "Stazione Appaltante" (Cod. Fisc./Part. IVA: 00913430245);
- e _____, legale rappresentante della ditta _____, con sede legale a _____ – Via _____ n. ___, di seguito denominato "Appaltatore" (P.I. _____);

di comune accordo le parti sopra nominate, in possesso dei requisiti di legge, convengono quanto segue:

PREMESSO CHE:

- con deliberazione del Direttore Generale n. 1225 del 28/06/2024 è stato approvato il Progetto Definitivo dei lavori di "Demolizione dell'Ospedale di Asiago – vecchia sede", redatto dallo Studio Tecnico Riccardo Auteri di Cagliari, per un importo complessivo di progetto pari a € 2.675.000,00, di cui € 1.726.375,93 per lavori ed € 948.624,07 per somme a disposizione dell'Amministrazione;
- l'intervento in oggetto dell'importo di € 2.675.000,00 è stato ammesso a finanziamento, con parere favorevole della CRITE nella seduta dell'08/05/2024, con la seguente copertura finanziaria:

- per € 578.365,17 con residuo di finanziamento di cui alla DGR n. 1723 del 15/12/2020 (seduta CRITE del 16/10/2020);
 - per € 426.632,26 con residuo di finanziamento di cui alla DGR n. 1494 del 16/10/2018 – “Piano di attivazione del nuovo Ospedale di Asiago” (seduta CRITE del 22/06/2018);
 - per € 133,97 con residuo di finanziamento di cui alla DGR n. 115/2020;
 - per € 1.232.026,62 con autofinanziamento aziendale mediante riserve da utili pregressi definiti con DR n. 1 del 19/01/2021 per cofinanziare l'intervento di “Adeguamento dell'Ospedale di Asiago con sostituzione di volumi esistenti”;
 - per € 437.841,98 con autofinanziamento aziendale mediante riserve da utili pregressi 2023;
- con successiva deliberazione del Direttore Generale n. 1549 del 16/08/2024 è stata indetta la procedura negoziata, ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. d) del D.lgs. 36/2023, previa consultazione di dieci operatori economici, ove esistenti, individuati sulla base di un'indagine di mercato, con l'utilizzo della piattaforma di approvvigionamento digitale Sintel, ai sensi dell'art. 25, comma 2 del D.lgs. 36/2023, per l'appalto integrato dell'intervento di “Demolizione dell'Ospedale di Asiago – vecchia sede”, dell'importo a base d'appalto di € 1.770.732,59, così suddiviso:
 - € 44.356,66 per progettazione esecutiva, di cui € 35.614,68 per compenso professionale non soggetto a ribasso in applicazione dell'equo compenso (L. 49/23) ed € 8.741,98 per spese generali soggette a ribasso;
 - € 1.726.375,93 per lavori, di cui € 1.676.375,93 per lavori soggetti a ribasso ed € 50.000,00 per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso;da aggiudicare applicando il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo, ai sensi dell'art. 44, comma 4 del D.lgs. 36/2023;
 - con successiva deliberazione del Direttore Generale n. ____ del ____ è stata disposta l'aggiudicazione dell'appalto di che trattasi alla ditta _____, per l'importo netto contrattuale di € _____, di cui € _____ per progettazione esecutiva ed € _____ per lavori, e la stipula del relativo contratto;

TUTTO CIÒ PREMESSO

Si conviene e si stipula quanto segue:

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto ha per oggetto **LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA E I LAVORI RELATIVI ALLA DEMOLIZIONE DELL'OSPEDALE DI ASIAGO.**

2. L'Appaltatore si obbliga ad eseguire detti lavori alle condizioni previste dal presente contratto e suoi allegati e dai documenti facenti parte del progetto definitivo, che sono comunque da leggersi alla luce dell'offerta prodotta in sede di gara, oltre che, in ogni caso, secondo le vigenti disposizioni di cui al D.lgs. 36/2023, nonché di quelle contenute nel D.M. LL.PP. 145/2000 – Capitolato Generale dei Lavori Pubblici.

3. L'appaltatore, con la sottoscrizione del presente contratto, conferma quindi di essere pienamente consapevole delle condizioni operative nelle quali si svolgeranno le lavorazioni, di aver tenuto conto, nella formulazione dell'offerta, degli obblighi e degli oneri relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di assicurazione, di condizioni di lavoro e di previdenza e assistenza in vigore nel luogo dove deve essere eseguito il contratto; di avere esatta cognizione della natura dell'appalto e di tutte le circostanze generali, particolari e locali nessuna esclusa, che possono comunque, influire sull'esecuzione del contratto e che, in ogni caso, ha potuto acquisire tutti gli elementi per una idonea valutazione tecnica ed economica delle stesse e per la formulazione dell'offerta.

4. L'appaltatore, non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di elementi non valutati, tranne che tali elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal codice civile (e non escluse da altre norme del capitolato) o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel contratto o nel Capitolato Speciale d'Appalto.

5. Le opere saranno eseguite a perfetta regola d'arte, saranno finite in ogni parte e dovranno risultare atte allo scopo cui sono destinate, scopo del quale l'appaltatore dichiara di essere a perfetta conoscenza.

Art. 2 - Importo del contratto

1. L'importo netto del contratto ammonta ad Euro _____ così ripartiti:

- **Euro** _____ per **lavori** oltre Iva di legge;
- **Euro** **50.000,00** per **oneri della sicurezza** oltre Iva di legge;
- **Euro** _____ per la **progettazione esecutiva** oltre oneri contributivi e Iva di legge.

2. Il contratto è stipulato a corpo.

3. L'importo contrattuale, come determinato a seguito dell'offerta dell'Appaltatore, rimane fisso ed invariabile.

4. Ai sensi dell'articolo 60 del D.Lgs. 36/2023, visto l'obbligo di inserimento delle clausole di revisione dei prezzi nei documenti di gara, questa Stazione Appaltante può procedere alla revisione dei prezzi qualora nel corso dell'esecuzione del contratto, i prezzi dei materiali da costruzione subiscano delle variazioni in aumento o in diminuzione, tali da determinare un aumento o una diminuzione dei prezzi unitari utilizzati superiore al 5 per cento rispetto al prezzo dell'importo complessivo. L'appaltatore, in questo caso ha diritto ad un adeguamento compensativo, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 5 per cento e comunque in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza. La compensazione è determinata considerando gli indici sintetici di costo di costruzione elaborati dall'ISTAT.

Art. 3 - Durata dell'esecuzione e Consegna dei lavori

1. Il presente contratto stabilisce i seguenti termini per l'esecuzione:

- **Progettazione esecutiva: 45 giorni** naturali e consecutivi decorrenti dal verbale di consegna del servizio di progettazione;
- **Revisione del Progetto Esecutivo: 15 giorni** naturali e consecutivi decorrenti dalla trasmissione del verbale di verifica;
- **Lavori: 240 giorni** naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori (salve eventuali sospensioni e proroghe che dovessero essere concesse).

2. Come previsto all'art. 44, c. 5 del D.lgs. 36/2023, l'esecuzione dei lavori ha inizio dopo l'approvazione del progetto esecutivo da parte della Stazione Appaltante, in seguito a formale consegna, risultante da apposito verbale, previa convocazione dell'appaltatore.

3. La Stazione Appaltante si riserva, una volta approvato il progetto esecutivo, di procrastinare la consegna dei lavori per un periodo massimo di 3 mesi, senza che l'Appaltatore possa vantare alcuna pretesa in merito.

4. Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica e al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della Stazione Appaltante.

5. La disciplina sulla mancata consegna, sospensione e consegna parziale dei lavori, è indicata dettagliatamente all'4.1 del Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 4 - Programma di esecuzione dei lavori

1. Relativamente al Programma di esecuzione dei lavori si rimanda a quanto disposto dall'art. 4.4 del Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 5 - Modifiche del contratto

1. La Stazione Appaltante si riserva la possibilità di disporre modifiche per le fattispecie indicate all'art. 5.4 (Modifica del contratto in fase di esecuzione) del Disciplinare di gara.

Art. 6 - Anticipazione - Modalità e termini di pagamento del corrispettivo

1. La contabilizzazione dei lavori è effettuata in conformità alle disposizioni vigenti, in particolare all'Allegato II.14 al D.Lgs. n. 36/2023, ed al Capitolato Speciale d'Appalto.

2. L'importo contrattuale di cui al presente articolo verrà corrisposto all'Appaltatore come previsto all'art. 5.1 del capitolato speciale d'appalto.

3. Le fatture, intestate all'Azienda ULSS 7 Pedemontana, dovranno essere emesse e trasmesse in formato elettronico attraverso il Sistema di interscambio (SDI), secondo quanto previsto dal D.M. 3 aprile 2013, n. 55, riportando le informazioni ivi indicate e devono obbligatoriamente riportare il numero di ordine emesso dalla Stazione Appaltante che verrà trasmesso in via telematica mediante il NSO - Nodo Smistamento Ordine, il codice unico di progetto (CUP) e il codice identificativo di gara (CIG), senza i quali non è possibile procedere al pagamento della fattura.

4. Il pagamento da parte della Stazione Appaltante è sempre effettuato previa verifica della regolarità contributiva attestata dal DURC o altro documento equipollente e al netto di eventuali penali comminate di cui al Capitolato Speciale d'Appalto.

5. Resta fermo quanto previsto dall'art. 125 del D.lgs. 36/2023, in materia di anticipazione del corrispettivo.

Art. 7 - Obblighi dell'Appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari

1. L'appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della L. 136/2010, a pena di nullità del contratto.

2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento per pagamenti a favore dell'appaltatore, o di tutti i soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, avvengono mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità. Tali pagamenti avvengono utilizzando i conti correnti dedicati.

3. Le prescrizioni suindicate sono riportate anche nei contratti sottoscritti con subappaltatori e/o subcontraenti a qualsiasi titolo interessati all'intervento.

4. L'appaltatore si impegna, inoltre, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la Stazione Appaltante, della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

Art. 8 - Penali

1. Relativamente all'applicazione delle penali si rimanda a quanto disposto all'art. 4.8 del Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 9 - Garanzie

1. A garanzia del puntuale ed esatto adempimento del presente contratto, l'impresa ha prestato la garanzia definitiva di cui all'art. 117 del D.Lgs. 36/2023, costituita mediante polizza n° _____ emessa da _____ in data _____ per l'importo di Euro _____.

2. La garanzia definitiva viene costituita nell'interesse dell'Appaltatore ed a favore della Stazione Appaltante ULSS 7 PEDEMONTANA, agli effetti e per l'esatto adempimento di tutte le obbligazioni derivanti dal contratto assunte dall'appaltatore e per il risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché per il rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. Con tale garanzia fideiussoria il fideiussore si riterrà obbligato in solido con l'Appaltatore fino all'approvazione del certificato di collaudo/regolare esecuzione dei lavori di cui trattasi, obbligandosi espressamente a versare l'importo della garanzia su semplice richiesta dell'Amministrazione appaltante e senza alcuna riserva.

3. Nel caso si verifichino inadempienze contrattuali ad opera dell'impresa appaltatrice, la Stazione Appaltante incamererà in tutto od in parte la cauzione di cui al comma precedente, fermo restando che l'impresa stessa dovrà provvedere, ove non sia attivata la procedura di risoluzione del contratto, alla sua ricostituzione entro e non oltre il termine di 30 (trenta) giorni dal ricevimento della richiesta da parte della Stazione Appaltante.

4. La garanzia resta vincolata fino al termine fissato dall'articolo 117 comma 8 del D.Lgs. 36/2023.

5. L'impresa ha, inoltre, prodotto polizza assicurativa specifica per tutte le attività oggetto dell'appalto n° _____ per danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi, ai sensi dell'articolo 117 comma 10 del D.Lgs. 36/2023, emessa il _____ da _____, per un importo garantito di Euro _____, a garanzia dei danni eventualmente derivanti dall'esecuzione, ed Euro _____ per quanto attiene la responsabilità civile verso terzi.

Art. 10 - Subappalto

1. L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'articolo 119 del D.Lgs. n. 36/2023 e deve essere sempre autorizzato dalla stazione appaltante.

2. A pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 120 comma 1, lettera d) del D.Lgs. 36/2023, il contratto non può essere ceduto e non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative al complesso delle categorie prevalenti e dei contratti ad alta intensità di manodopera.

3. L'affidatario può affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante, purché:

- il subappaltatore sia qualificato per le lavorazioni e le prestazioni da eseguire;
- non sussistano a suo carico le cause di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del Libro II del D.Lgs. 36/2023;
- all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere che si intende subappaltare.

4. L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto, l'affidatario trasmette la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui agli articoli 94 e 95 del D.Lgs. 36/2023, il possesso dei requisiti di cui agli articoli 100 e 103 del codice. La stazione appaltante verifica la dichiarazione tramite la Banca dati nazionale di cui all'articolo 23 del D.Lgs. 36/2023.

5. L'affidatario sostituisce, previa autorizzazione della stazione appaltante, i subappaltatori relativamente ai quali, all'esito di apposita verifica, sia stata accertata la sussistenza di cause di esclusione di questi ultimi.

6. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica, direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto, sia in termini prestazionali che economici.

7. L'affidatario e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto.

8. L'affidatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del D.Lgs. n. 276/2003.

Art. 11 - Piani di sicurezza

1. L'Appaltatore dichiara di conoscere e rispettare i principi generali di prevenzione in materia di sicurezza ed igiene del lavoro sanciti dal d.lgs. 81/2008 e di essere edotto, in proposito, dell'opera e dell'ambiente in cui è chiamato ad operare.

2. Le imprese esecutrici sono altresì obbligate al rispetto di tutte le norme vigenti in materia di sicurezza negli ambienti di lavoro, ivi compresa quelle in materia di sicurezza dei cantieri, e delle prescrizioni contenute nei piani per la sicurezza di cui al Titolo IV del D.Lgs. 81/2008.

Art. 12 - Oneri previdenziali e pagamento dei lavoratori

1. L'Appaltatore è obbligato:

- ad applicare al personale impiegato nei lavori oggetto di appalti pubblici e concessioni il contratto collettivo nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni di lavoro stipulato dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale e quelli il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con l'attività oggetto dell'appalto o della concessione svolta dall'impresa anche in maniera prevalente;

- a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, previste dalla vigente normativa;
- ad essere in regola con le disposizioni di cui alla Legge 68/1999.

Art. 13 - Oneri diversi

1. L'Appaltatore si obbliga:
- a comunicare tempestivamente alla stazione appaltante ogni modifica intervenuta negli assetti societari e nella struttura dell'impresa, nonché negli organismi tecnici ed amministrativi;
 - a trasmettere alla stazione appaltante e, per suo tramite gli eventuali subappaltatori, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici.

Art. 14 - Riservatezza

1. L'Appaltatore ha l'obbligo di mantenere riservati i dati e le informazioni, ivi comprese quelle che transitano per le apparecchiature di elaborazione dati, di cui venga in possesso e, comunque, a conoscenza, di non divulgarli in alcun modo e in qualsiasi forma e di non farne oggetto di utilizzazione a qualsiasi titolo per scopi diversi da quelli strettamente necessari all'esecuzione del contratto.

2. L'obbligo di cui al precedente comma sussiste, altresì, relativamente a tutto il materiale originario o predisposto in esecuzione del contratto.

3. L'obbligo di cui al comma 1 non concerne i dati che siano o divengano di pubblico dominio. L'Appaltatore è responsabile per l'esatta osservanza da parte dei propri dipendenti, consulenti e collaboratori, nonché di subappaltatori e dei dipendenti, consulenti e collaboratori di questi ultimi, degli obblighi di segretezza anzidetti.

4. In caso di inosservanza degli obblighi di riservatezza, la Stazione Appaltante ha facoltà di dichiarare risolto di diritto il contratto fermo restando che l'Appaltatore è tenuto a risarcire tutti i danni che ne dovessero derivare.

5. L'Appaltatore può citare i termini essenziali del contratto nei casi in cui sia condizione necessaria per la partecipazione dello stesso a gare e appalti.

6. L'Appaltatore si impegna, altresì, a rispettare quanto previsto nella normativa vigente e dai relativi regolamenti di attuazione in materia di riservatezza.

Art. 15 - Obblighi derivanti dal Patto d'integrità

1. L'Appaltatore è obbligato al rispetto delle clausole pattizie derivanti dal Patto d'Integrità, che si intende parte integrante del presente atto, anche se materialmente non allegato, nelle more del rinnovo del Protocollo di Legalità da sottoscrivere dalla Regione del Veneto, ai fini della prevenzione dei tentativi di infiltrazione della criminalità organizzata nel settore dei contratti pubblici.

Art. 16 - Codice di comportamento

1. Nello svolgimento delle attività oggetto del contratto di appalto, l'Appaltatore deve uniformarsi ai principi e, per quanto compatibili, ai doveri di condotta richiamati nel Decreto del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013 n. 62 e nel codice di comportamento dell'Azienda ULSS 7.

Art. 17 - Risoluzione del contratto

1. Per la risoluzione del contratto trovano applicazione l'art. 122 del D.Lgs. 36/2023 e all'art. 10 dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023, nonché gli articoli 1453 e ss. del Codice Civile.

2. Il contratto si risolve di diritto, ai sensi dell'articolo 1456 del Codice Civile, con la semplice comunicazione da parte dell'ente committente all'affidatario di volersi avvalere della clausola risolutiva espressa, qualora l'affidatario non adempia agli obblighi di tracciabilità dei movimenti finanziari relativi al presente contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9 bis della legge n. 136/2010.

3. Il contratto potrà essere risolto con l'applicazione dell'articolo 1456 del Codice Civile negli altri casi esplicitamente previsti dal presente contratto o dal Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 18 - Recesso dal contratto

1. Si applicano i disposti dell'art. 123 e dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023.

Art. 19 - Controversie

1. In materia di accordo bonario si rinvia a quanto previsto dall'art. 210 del D.Lgs. n. 36/2023.

2. Anche al di fuori dei casi in cui è previsto il procedimento di accordo bonario ai sensi dell'art. 210 del Codice dei Contratti, le controversie relative a diritti soggettivi derivante dall'esecuzione del presente contratto possono essere risolte mediante transazione nel rispetto del Codice Civile.

3. Per le controversie che dovessero insorgere tra le parti, per effetto del presente contratto e che non fossero risolte, è competente il Foro in cui ha sede la Stazione Appaltante. È esclusa la competenza arbitrale.

4. L'insorgere di un eventuale contenzioso non esime comunque l'Appaltatore dall'obbligo di proseguire le prestazioni contrattuali. Ogni sospensione sarà, pertanto, ritenuta illegittima.

Art. 20 - Consenso al trattamento dei dati personali

1. L'Azienda ULSS7 Pedemontana come sopra rappresentata, ai sensi dell'art.11 del D.lgs. 196/03 e del Regolamento Europeo sulla protezione dei dati personali 2016/679, informa l'Appaltatore che tratterà i dati contenuti nel presente contratto, esclusivamente per lo svolgimento delle attività e per l'assolvimento degli obblighi previsti dalle leggi in materia. Titolare del trattamento è l'Azienda ULSS7 Pedemontana, nella persona del Direttore Generale.

2. L'Azienda ULSS7 Pedemontana informa l'appaltatore ai sensi dell'art. 13 del D.lgs.196/2003, che i dati raccolti in occasione della stipula del contratto in oggetto sono trattati per i seguenti scopi: adempimenti e obblighi di natura amministrativa e contabile; tenuta dell'albo dei fornitori; verifica della corretta esecuzione delle prestazioni contrattuali; richiesta di consulenza legale o fiscale; attività di tutela in sede stragiudiziale e giurisdizionale. I dati sono trattati sia con l'ausilio di strumenti informatici che su supporto cartaceo, con logiche strettamente correlate agli scopi sopra riportati e, comunque, finalizzate a consentire l'accesso e l'utilizzo degli stessi ai soli operatori autorizzati. I dati possono essere comunicati, nei casi espressamente previsti da leggi o regolamenti e nei limiti della pertinenza ai seguenti soggetti: alla Regione Veneto; ai competenti Ministeri; al Collegio Sindacale; a eventuali consulenti legali e tributari.

3. L'Azienda ULSS7 Pedemontana informa, inoltre, che in qualità di interessato al trattamento, l'Appaltatore, presentando apposita istanza al responsabile del trattamento dei dati, può in qualsiasi momento esercitare i diritti previsti dall'art. 7 del D.lgs. 196/2003, tra i quali: accedere ai propri dati, richiederne la modifica o la cancellazione, opporsi in tutto o in parte al loro utilizzo per motivi legittimi.

Art. 21 - Norme finali

1. Il presente Contratto è stipulato mediante scrittura privata non autenticata in modalità elettronica ai sensi dell'art. 18 comma 1, del D.Lgs. 36/2023, redatta in unica copia.

2. Le Parti lo sottoscrivono con modalità di firma digitale, ai sensi dell'art.1, comma 1, lettera s) del D.lgs. 7 marzo 2005 n.82, la data di stipula del contratto corrisponde alla data dell'ultima firma apposta.

2. Il presente Contratto è sottoposto a registrazione solo in caso d'uso.

3. Tutte le spese, relative al contratto, inclusa l'imposta di bollo e eventuali spese di registrazione, sono a carico dell'Appaltatore.

Art. 22 - Allegati

1. L'appalto viene concesso dalla Stazione Appaltante ed accettato dall'appaltatore sotto l'osservanza piena ed assoluta delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal presente

contratto e dai seguenti documenti che le parti dichiarano di conoscere ed accettare integralmente e che si richiamano a formarne parte integrante per quanto non vengano ad esso materialmente allegati:

- Capitolato Generale d'Appalto di cui al D.M. 19 aprile 2000, n. 145;
- tutti gli elaborati del Progetto Definitivo;
- il Disciplinare di gara;
- l'offerta tecnica ed economica prodotta in gara;
- le polizze di garanzia.

Tutti i suddetti documenti, visionati e già accettati integralmente dalle parti, rimangono depositati in atti e sono parte integrante del presente contratto, anche se a questo materialmente non allegati.

Letto confermato e sottoscritto con firma digitale.

LA STAZIONE APPALTANTE AZIENDA ULSS 7 PEDEMONTANA	L'APPALTATORE
Per delega del Direttore Generale Il Direttore dell'UOC Servizi Tecnici e Patrimoniali (ing. Daniele Panizzo)	Il Legale Rappresentante (_____)
Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del testo unico D.P.R. 28/12/2000 n. 445, del D.Lgs. 7 marzo 2005 n. 82 e norme collegate	



UOC Servizi tecnici e Patrimoniali**ALLEGATO 01****DISCIPLINARE DI GARA**

PROCEDURA NEGOZIATA,
ai sensi art. 50 co. 1 lett d) del D.lgs. 36/2023,

per l'APPALTO INTEGRATO, ex art. 44 del D.lgs. 36/2023,
PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI

"DEMOLIZIONE DELL'OSPEDALE DI ASIAGO – VECCHIA SEDE"**CODICE GARA ST 44-2024**

C.I.G.	B	2	C	C	6	3	F	3	7	E									
C.U.P.	H	4	6	G	2	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2			

SOMMARIO

1	INFORMAZIONI GENERALI.....	1
1.1	PREMESSA	1
1.2	CRITERI AMBIENTALI MINIMI	1
1.3	RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO.....	1
1.4	STAZIONE APPALTANTE E AMMINISTRAZIONE AGGIUDICATRICE	1
1.5	MODALITÀ DI SVOLGIMENTO	1
2	PIATTAFORMA DI APPROVVIGIONAMENTO DIGITALE CERTIFICATA	2
2.1	LA PIATTAFORMA DIGITALE DI NEGOZIAZIONE.....	2
2.2	DOTAZIONI TECNICHE	2
2.3	IDENTIFICAZIONE	3
2.4	TEMPISTICA PER LA PRESENTAZIONE DELLE OFFERTE	3
2.5	PRECISAZIONI	4
3	DOCUMENTAZIONE, CHIARIMENTI E COMUNICAZIONI	4
3.1	DOCUMENTI DI PROCEDURA SELETTIVA	4
3.2	CHIARIMENTI	5
3.3	COMUNICAZIONI	5
3.4	COMUNICAZIONI DELL'AMMINISTRAZIONE AGGIUDICATRICE AI SENSI DEL D.LGS. 36/2023 ED ACCESSO AGLI ATTI	5
4	OGGETTO, IMPORTO, SUDDIVISIONE IN LOTTI E CLASSIFICAZIONE LAVORI E PROGETTAZIONE	6
4.1	SUDDIVISIONE IN LOTTI.....	6
4.2	OGGETTO E LUOGO DI ESECUZIONE DELL'APPALTO	6
4.2.1	PROGETTAZIONE ESECUTIVA.....	6
4.2.2	FASE ESECUZIONE DEI LAVORI.....	6
4.3	DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE	6
4.4	FINANZIAMENTO	7
4.5	IMPORTO DELL'APPALTO INTEGRATO	7
4.6	CATEGORIE E CLASSIFICHE DEI LAVORI.....	8
4.7	CATEGORIA DI QUALIFICAZIONE SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	10
5	TERMINI PER L'ESPLETAMENTO DELL'APPALTO, REVISIONE PREZZI E MODIFICHE CONTRATTUALI.....	11
5.1	DURATA DELL'APPALTO	11
5.2	CONSEGNA ANTICIPATA	11
5.3	REVISIONE PREZZI	11
5.4	MODIFICA DEL CONTRATTO IN FASE DI ESECUZIONE.....	12
6	SOGGETTI AMMESSI IN FORMA SINGOLA E ASSOCIATA E CONDIZIONI DI PARTECIPAZIONE	12
6.1	SOGGETTI AMMESSI IN FORMA SINGOLA E ASSOCIATA	12
6.2	CONDIZIONI DI PARTECIPAZIONE IN APPALTO INTEGRATO	13
6.3	IMPRESE COOPTATE.....	15
7	REQUISITI DI PARTECIPAZIONE E MEZZI DI PROVA	15

8	REQUISITI DI ORDINE GENERALE E ALTRE CAUSE DI ESCLUSIONE	16
9	REQUISITI DI ORDINE SPECIALE E MEZZI DI PROVA	17
9.1	REQUISITI PER I LAVORI.....	17
9.1.1	REQUISITI DI IDONEITÀ PROFESSIONALE – LAVORI.....	17
9.1.2	REQUISITI DI CAPACITA' ECONOMICA-FINANZIARIA e TECNICA-PROFESSIONALE - LAVORI 17	
9.2	REQUISITI PER I SERVIZI DI PROGETTAZIONE	19
9.2.1	REQUISITI DI IDONEITA' – SERVIZI DI PROGETTAZIONE.....	19
9.2.2	REQUISITI DI CAPACITÀ TECNICA E PROFESSIONALE – SERVIZI PROGETTAZIONE.....	20
10	INDICAZIONI SUI REQUISITI SPECIALI PER RAGGRUPPAMENTI TEMPORANEI, CONSORZI ORDINARI, AGGREGAZIONI DI IMPRESE DI RETE, GEIE	21
10.1	LAVORI	21
10.2	SERVIZI DI PROGETTAZIONE	22
11	INDICAZIONI SUI REQUISITI SPECIALI NEI CONSORZI DI COOPERATIVE, CONSORZI DI IMPRESE ARTIGIANE E CONSORZI STABILI	23
11.1	LAVORI	23
11.2	SERVIZI DI PROGETTAZIONE	23
12	AVVALIMENTO	23
13	SUBAPPALTO	24
14	GARANZIA PROVVISORIA	25
15	REQUISITI DI PARTECIPAZIONE E/O CONDIZIONI DI ESECUZIONE	25
16	SOPRALLUOGO	25
17	PAGAMENTO DEL CONTRIBUTO A FAVORE DELL'ANAC	26
18	MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DELLE OFFERTE E SOTTOSCRIZIONE DEI DOCUMENTI DI GARA 26	
18.1	REGOLE PER LA PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA	26
19	SOCCORSO ISTRUTTORIO.....	28
20	BUSTA "A" – DOCUMENTAZIONE AMMINISTRATIVA - STEP 1	28
20.1	A) - B) DOMANDA DI PARTECIPAZIONE - ISTANZA DI AMMISSIONE	29
20.2	C) ASSOLVIMENTO DELL'IMPOSTA DI BOLLO	33
20.3	D) - E) DGUE ELETTRONICO	33
20.4	F) ATTESTAZIONE DELL'AVVENUTO VERSAMENTO DEL CONTRIBUTO ALL'AUTORITÀ NAZIONALE ANTICORRUZIONE	34
20.5	G) PATTO INTEGRITÀ (ALLEGATO 09)	34
20.6	H) ATTESTAZIONI SOA	34
20.7	I) CERTIFICAZIONI DI QUALITÀ AZIENDALE	34
20.8	J) (EVENTUALE) DOCUMENTAZIONE IN CASO DI AVVALIMENTO	35
20.9	K) (EVENTUALE) DICHIARAZIONE INTEGRATIVA PER GLI OPERATORI ECONOMICI AMMESSI AL CONCORDATO PREVENTIVO CON CONTINUITÀ AZIENDALE DI CUI ALL'ARTICOLO 186 BIS DEL R.D. 267/1942	35
20.10	L) (EVENTUALE) PROCURA.....	35
20.11	M) (EVENTUALE) DOCUMENTAZIONE ULTERIORE PER I SOGGETTI ASSOCIATI.....	35
21	BUSTA "B" – DOCUMENTAZIONE TECNICA – STEP 2	36

22	BUSTA "C" – OFFERTA ECONOMICA – STEP 3	40
23	RIEPILOGO DELL'OFFERTA	42
24	CRITERI DI AGGIUDICAZIONE	42
24.1	DETERMINAZIONE DEL PUNTEGGIO RELATIVO ALL'OFFERTA TECNICA	43
24.1.1	CRITERI DI VALUTAZIONE DELL'OFFERTA TECNICA	43
24.1.2	METODO DI ATTRIBUZIONE DEL COEFFICIENTE PER IL CALCOLO DEL PUNTEGGIO DELL'OFFERTA TECNICA	47
24.1.3	METODO PER IL CALCOLO DEL PUNTEGGIO DELL'OFFERTA TECNICA	48
24.2	DETERMINAZIONE DEL PUNTEGGIO RELATIVO ALL'OFFERTA ECONOMICA	48
24.3	CALCOLO DEL PUNTEGGIO FINALE	49
25	PUBBLICAZIONE DEI PUNTEGGI SU SINTEL E PRECISAZIONI	49
26	COMMISSIONE GIUDICATRICE.....	49
27	MODALITÀ DI SVOLGIMENTO OPERAZIONI DI GARA	49
27.1	APERTURA DELLA BUSTA AMMINISTRATIVA E VERIFICA DELLA DOCUMENTAZIONE.....	50
27.2	VERIFICA DELLA DOCUMENTAZIONE CONTENUTA NELLA BUSTA TELEMATICA TECNICA	50
27.3	VERIFICA DELLA DOCUMENTAZIONE CONTENUTA NELLA BUSTA TELEMATICA ECONOMICA	50
27.4	VERIFICA DI ANOMALIA DELLE OFFERTE	51
28	AGGIUDICAZIONE DELL'APPALTO	51
29	STIPULA DEL CONTRATTO.....	52
30	OBBLIGHI RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI	53
31	ULTERIORI REGOLE E VINCOLI	53
32	CODICE DI COMPORTAMENTO	53
33	ACCESSO AGLI ATTI	53
34	DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE.....	54
35	TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI	54

1 INFORMAZIONI GENERALI

1.1 PREMESSA

Con deliberazione del Direttore Generale n. 1549 del 16/08/2024 questa Amministrazione ha disposto di indire una procedura negoziata, ai sensi dell'art 50 co. 1 lett d) del D.Lgs. 36/2023, per l'appalto integrato, ai sensi dell'art. 44, co. 1 del D.Lgs 36/2023, della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori relativi alla "demolizione dell'Ospedale di Asiago – vecchia sede".

Ai sensi dell'art. 44, co. 4 del D.Lgs. 36/2023, le offerte saranno valutate mediante il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo (max punti qualità 70/max punti prezzo 30).

Ai sensi dell'art. 42, comma 4, del D.Lgs. 36/2023, la validazione del progetto posto a base di gara è avvenuta con Verbale di validazione del RUP in data 26/06/2024.

Il Progetto Definitivo posto a base di gara è stato approvato con deliberazione del Direttore Generale n. 1225 del 28/06/2024.

Le condizioni, i requisiti, i termini e le modalità alle quali dovrà rispondere l'appalto, sono stabiliti, oltre che nella presente Lettera di Invito, nel Progetto Definitivo.

Ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 36/2023, per quanto non espressamente previsto nel codice, si applicano le disposizioni della Legge 241/90 e s.m.i e, limitatamente alla stipulazione del contratto e alla fase di esecuzione del medesimo, le disposizioni del Codice Civile.

Ai sensi dell'art. 48, comma 2, del D. Lgs. 36/2023, l'intervento in oggetto non ha un interesse transfrontaliero certo; in primo luogo per il suo valore, assai distante dalla soglia comunitaria ed in secondo luogo in quanto l'ubicazione dei lavori, le cui specifiche tecniche prevedono l'esecuzione di lavorazioni normalmente reperibili sul mercato nazionale, non lasciano presupporre l'interesse di operatori esteri.

CIG: B2CC63F37E

CUP: H46G23000040002

1.2 CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Si applicano le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi di cui al decreto del Ministero della Transizione ecologica del 23 giugno 2022 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi" (GU Serie Generale n.183 del 06-08-2022).

1.3 RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO

Il Responsabile Unico del Progetto, ai sensi dell'art. 15 del D. Lgs. 36/2023, è l'ing. Daniele Panizzo, Direttore dell'UOC Servizi Tecnici e Patrimoniali.

1.4 STAZIONE APPALTANTE E AMMINISTRAZIONE AGGIUDICATRICE

La stazione appaltante della presente procedura è l'Azienda ULSS 7 Pedemontana.
L'Unità Operativa di riferimento è l'UOC Servizi Tecnici e Patrimoniali.

1.5 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO

Ai sensi dell'articolo 25 del Codice, la presente procedura è interamente svolta tramite il sistema informatico per le procedure telematiche di acquisto (di seguito Piattaforma) Sintel accessibile all'indirizzo <https://www.ariaspa.it/wps/portal/site/aria>

Ai sensi degli articoli 25 e 26 del D. Lgs. 36/2023, la presente procedura è interamente svolta tramite la PAD – Piattaforma di approvvigionamento digitale certificata (provvedimento AGID n. 137/2023) gestita dall'“Azienda Regionale per l'Innovazione e gli Acquisti – ARIA SpA” di Regione Lombardia, denominata “SINTEL” (secondo la L. R. n. 33/2007 e s.m.i.), accessibile attraverso l'indirizzo internet: www.ariaspa.it iscritta al Registro Piattaforme certificate presso ANAC.

2 PIATTAFORMA DI APPROVVIGIONAMENTO DIGITALE CERTIFICATA

2.1 LA PIATTAFORMA DIGITALE DI NEGOZIAZIONE

L'utilizzo della Piattaforma comporta l'accettazione tacita ed incondizionata di tutti i termini, le condizioni di utilizzo e le avvertenze contenute nei documenti di gara, in particolare, del Regolamento UE n. 910/2014 (di seguito Regolamento eIDAS - electronic IDentification Authentication and Signature), del decreto legislativo n. 82/2005 recante Codice dell'amministrazione digitale (CAD) e delle Linee guida dell'AGID, nonché di quanto portato a conoscenza degli utenti tramite le comunicazioni sulla Piattaforma.

L'utilizzo della Piattaforma avviene nel rispetto dei principi di autoresponsabilità e di diligenza professionale, secondo quanto previsto dall'articolo 1176, comma 2, del Codice civile.

La Stazione Appaltante non assume alcuna responsabilità per perdita di documenti e dati, danneggiamento di file e documenti, ritardi nell'inserimento di dati, documenti e/o nella presentazione della domanda, malfunzionamento, danni, pregiudizi derivanti all'operatore economico, da:

- difetti di funzionamento delle apparecchiature e dei sistemi di collegamento e programmi impiegati dal singolo operatore economico per il collegamento alla Piattaforma;
- utilizzo della Piattaforma da parte dell'operatore economico in maniera non conforme al Disciplinare e a quanto previsto nel documento denominato “Modalità tecniche utilizzo della Piattaforma Sintel”

In caso di mancato funzionamento della Piattaforma o di malfunzionamento della stessa, non dovuti alle predette circostanze, che impediscono la corretta presentazione delle offerte, al fine di assicurare la massima partecipazione, la Stazione Appaltante può disporre la sospensione del termine di presentazione delle offerte per un periodo di tempo necessario a ripristinare il normale funzionamento della Piattaforma e la proroga dello stesso per una durata proporzionale alla durata del mancato o non corretto funzionamento, tenuto conto della gravità dello stesso.

La Stazione Appaltante si riserva di agire in tal modo anche quando, esclusa la negligenza dell'operatore economico, non sia possibile accertare la causa del mancato funzionamento o del malfunzionamento.

Le attività e le operazioni effettuate nell'ambito della Piattaforma sono registrate e attribuite all'operatore economico e si intendono compiute nell'ora e nel giorno risultanti dalle registrazioni di sistema.

Il sistema operativo della Piattaforma è sincronizzato sulla scala di tempo nazionale di cui al decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato 30 novembre 1993, n. 591, tramite protocollo NTP o standard superiore.

L'utilizzo e il funzionamento della Piattaforma avvengono in conformità a quanto riportato nel documento “Modalità tecniche per l'utilizzo della Piattaforma Sintel”, disponibili sul sito internet di Aria Lombardia s.p.a. (<https://www.ariaspa.it/>) che costituisce parte integrante in quanto espressamente richiamato.

L'acquisto, l'installazione e la configurazione dell'hardware, del software, dei certificati digitali di firma, della casella di PEC o comunque di un indirizzo di servizio elettronico di recapito certificato qualificato, nonché dei collegamenti per l'accesso alla rete Internet, restano a esclusivo carico dell'operatore economico.

La Piattaforma è accessibile in qualsiasi orario dalla data di pubblicazione della procedura selettiva alla data di scadenza del termine di presentazione delle offerte

2.2 DOTAZIONI TECNICHE

Ai fini della partecipazione alla presente procedura, ogni operatore economico deve dotarsi, a propria cura, spesa e responsabilità della strumentazione tecnica ed informatica conforme a quella indicata nel presente bando/disciplinare e nel documento “Modalità tecniche utilizzo piattaforma Sintel”, che disciplina il funzionamento e l'utilizzo della Piattaforma.

Gli operatori possono acquisire le necessarie informazioni circa la dotazione tecnica ed informatica richiesta ARIA S.p.A. nel manuale denominato "Requisiti per l'accesso alle piattaforme Sintel Neca", consultabile al seguente link: <https://www.ariaspa.it/wps/portal/Aria/Home/bandi-convenzioni/e-procurement/strumenti-di-supporto/guide-e-manuali>

Resta inteso che è onere degli operatori economici interessati, in attuazione del principio di autoresponsabilità, consultare costantemente il sito web di ARIA S.p.A. e relativa Piattaforma SINTEL al fine di verificare aggiornamenti o modifiche alle modalità, anche tecnico-informatiche, necessarie per accedere alla suddetta piattaforma e quindi partecipare alla presente procedura di gara.

In ogni caso è indispensabile:

- a) disporre almeno di un personal computer conforme agli standard aggiornati di mercato, con connessione internet e dotato di un comune browser idoneo ad operare in modo corretto sulla Piattaforma;
- b) disporre di un sistema pubblico per la gestione dell'identità digitale (SPID) di cui all'articolo 64 del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82 o di altri mezzi di identificazione elettronica per il riconoscimento reciproco transfrontaliero ai sensi del Regolamento eIDAS;
- c) avere un domicilio digitale presente negli indici di cui agli articoli 6-bis e 6 ter del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82 o, per l'operatore economico transfrontaliero, un indirizzo di servizio elettronico di recapito certificato qualificato ai sensi del Regolamento eIDAS;
- d) avere da parte del legale rappresentante dell'operatore economico (o da persona munita di idonei poteri di firma) un certificato di firma digitale, in corso di validità, rilasciato da:
 - un organismo incluso nell'elenco pubblico dei certificatori tenuto dall'Agenzia per l'Italia Digitale (previsto dall'articolo 29 del decreto legislativo n. 82/05);
 - un certificatore operante in base a una licenza o autorizzazione rilasciata da uno Stato membro dell'Unione europea e in possesso dei requisiti previsti dal Regolamento n. 910/14;
 - un certificatore stabilito in uno Stato non facente parte dell'Unione europea quando ricorre una delle seguenti condizioni:
 - i. il certificatore possiede i requisiti previsti dal Regolamento n. 910/14 ed è qualificato in uno stato membro;
 - ii. il certificato qualificato è garantito da un certificatore stabilito nell'Unione Europea, in possesso dei requisiti di cui al regolamento n. 910/14;
 - iii. il certificato qualificato, o il certificatore, è riconosciuto in forza di un accordo bilaterale o multilaterale tra l'Unione Europea e paesi terzi o organizzazioni internazionali.

2.3 IDENTIFICAZIONE

Per poter presentare offerta è necessario accedere alla Piattaforma, previa registrazione a SINTEL così come disciplinato nei "Manuali", accedendo al portale di ARIA S.p.A. all'indirizzo internet www.ariaspa.it nell'apposita sezione.

L'accesso è gratuito ed è consentito a seguito dell'identificazione online dell'operatore economico.

L'identificazione avviene o mediante il sistema pubblico per la gestione dell'identità digitale di cittadini e imprese (SPID) o attraverso gli altri mezzi di identificazione elettronica per il riconoscimento reciproco transfrontaliero ai sensi del Regolamento eIDAS.

Una volta completata la procedura di identificazione, ad ogni operatore economico identificato viene attribuito un profilo da utilizzare nella procedura di gara.

Specifiche e dettagliate indicazioni sono inoltre contenute nei Manuali d'uso per gli Operatori Economici e nelle Domande Frequenti, cui si fa espresso rimando, messi a disposizione sul portale dell'Azienda Regionale per l'Innovazione e gli Acquisti www.ariaspa.it nella sezione E-procurement – Strumenti di supporto: "Guide per le Imprese" e "F.A.Q. per le Imprese".

Eventuali richieste di assistenza di tipo informatico riguardanti l'identificazione e l'accesso alla Piattaforma devono essere effettuate contattando il Contact Center di ARIA scrivendo all'indirizzo e-mail supportoacquistipa@ariaspa.it oppure telefonando al numero verde 800.116.738

2.4 TEMPISTICA PER LA PRESENTAZIONE DELLE OFFERTE

Il termine di ricezione delle offerte è inserito sulla piattaforma Sintel.

Oltre il predetto termine il sistema telematico non consentirà all'operatore economico la presentazione dell'offerta.

2.5 PRECISAZIONI

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di sospendere, modificare o annullare la procedura in qualunque momento e qualunque sia lo stato di avanzamento della stessa, senza che gli interessati possano esercitare nei suoi confronti alcuna pretesa a titolo risarcitorio o di indennizzo.

Nelle suddette circostanze i concorrenti non potranno pretendere alcunché a qualsivoglia titolo anche risarcitorio e/o indennitario. Allo stesso modo l'affidatario, ove anche disposto l'affidamento, non potrà pretendere l'adempimento in forma specifica e/o la corresponsione di qualsivoglia somma a qualsiasi titolo anche risarcitorio.

In caso di mancata erogazione, perdita o revoca del finanziamento pubblico per fatto non imputabile all'affidatario dopo la stipula del contratto, è facoltà della Stazione Appaltante esercitare il diritto di recesso dal contratto. In questo caso saranno pagati i corrispettivi dovuti per le prestazioni contrattuali già eseguite e attestate nonché le eventuali ulteriori somme come disciplinato all'art. 123 del D.Lgs. 36/2023, ma non saranno riconosciute ulteriori somme a qualsiasi titolo in favore dell'affidatario.

La determinazione di quanto dovuto per le prestazioni già eseguite sarà effettuata in applicazione di quanto disposto, a seconda della fattispecie verificatasi, dagli artt. 122 e 123 del D.Lgs n. 36/2023 e comunque ad insindacabile giudizio della Stazione Appaltante.

Parimenti la Stazione Appaltante si riserva sin d'ora, per motivate ragioni di interesse pubblico o di autotutela, la facoltà di esercitare il diritto di recesso dal contratto, previo pagamento delle somme secondo quanto disposto dall'art. 123 del D.Lgs. 36/2023, escluso il riconoscimento di ulteriori somme a qualsiasi titolo in favore dell'affidatario.

3 DOCUMENTAZIONE, CHIARIMENTI E COMUNICAZIONI

3.1 DOCUMENTI DI PROCEDURA SELETTIVA

La documentazione della procedura, trasmessa dall'Amministrazione tramite piattaforma SINTEL, comprende:

- Lettera di invito/Disciplinare di gara (*Allegato 01*)
- Modelli dichiarativi: Istanza di ammissione (Sezione A) e dichiarazioni integrative connesse (Sezione B – C – D – E) - Lavori (*Allegato 02*)
- Modelli dichiarativi: Istanza di ammissione (Sezione A) e dichiarazioni integrative connesse (Sezione B - C) - Progettisti (*Allegato 02 bis*)
- Documento di gara unico europeo elettronico - Lavori (DGUERequest_Lavori.xml, disponibile anche in formato pdf) (*Allegato 03*)
- Documento di gara unico europeo elettronico - Progettisti (DGUERequest_Progettisti.xml, disponibile anche in formato pdf) (*Allegato 03 bis*)
- Modulo offerta (*Allegato 04*)
- Progetto Definitivo (*Allegato 05*)
- Determinazione compensi per la verifica ai sensi D.M. Giustizia 17.06.2016 e all. I.13 Dlgs 36/2023 (*Allegato 06*)
- Informativa privacy e modalità di trattamento dei dati personali (*Allegato 07*)
- Informativa riservatezza (*Allegato 08*)
- Patto di integrità (*Allegato 09*)
- Codice di comportamento dei dipendenti di ULSS7 Pedemontana (*Allegato 10*)
- Modalità tecniche di utilizzo della Piattaforma Sintel (*Allegato 11*)

I Modelli dichiarativi di cui all'Allegato 02 e 02bis sono resi disponibili dalla Stazione Appaltante come modelli preferibilmente da utilizzare nella presentazione dell'offerta.

Tali dichiarazioni potranno essere rese anche sotto forma di allegato alla domanda di partecipazione ovvero quali sezioni interne alla domanda medesima.

In ogni caso dovranno essere debitamente compilate e sottoscritte digitalmente e caricate sulla piattaforma

telematica dagli operatori economici dichiaranti ovvero dal sottoscrittore della domanda di partecipazione. Con la presentazione dell'offerta si intendono accettate, senza condizione alcuna, tutte le clausole e condizioni riportate nella sopradetta Documentazione di procedura selettiva.

3.2 CHIARIMENTI

É possibile ottenere chiarimenti sulla presente procedura mediante la proposizione di quesiti scritti da inoltrare almeno 2 giorni prima della scadenza del termine fissato per la presentazione delle offerte in via telematica esclusivamente attraverso la sezione della Piattaforma riservata alle richieste di chiarimenti (tramite la funzionalità "Comunicazioni procedura", presente sulla piattaforma Sintel, nell'interfaccia "Dettaglio"), previa registrazione alla Piattaforma stessa.

Le richieste di chiarimenti e le relative risposte sono formulate esclusivamente in lingua italiana.

Le risposte alle richieste di chiarimenti presentate in tempo utile sono fornite in formato elettronico almeno 1 giorno prima della scadenza del termine fissato per la presentazione delle offerte, mediante pubblicazione delle richieste in forma anonima e delle relative risposte sulla Piattaforma nella sezione "Documentazione di gara" presente nella pagina "Dettaglio" della procedura e sul sito istituzionale della stazione appaltante, nella sezione "Bandi di gara" al seguente link: <https://www.aulss7.veneto.it/trasparenza/bandi>. Si invitano i concorrenti a visionare costantemente tale sezione della Piattaforma o il sito istituzionale.

Non viene fornita risposta alle richieste presentate con modalità diverse da quelle sopraindicate.

Non sono ammessi chiarimenti telefonici.

3.3 COMUNICAZIONI

Le comunicazioni e gli scambi di informazione tra l'Azienda ULSS 7 Pedemontana e gli operatori economici avverranno, a mezzo di strumenti elettronici.

Le comunicazioni tra stazione appaltante e operatori economici avvengono tramite la Piattaforma e sono accessibili mediante l'utilizzo della funzione "Comunicazioni della procedura" presente sulla piattaforma Sintel. È onere esclusivo dell'operatore economico prenderne visione.

In caso di raggruppamenti temporanei, GEIE, aggregazioni di rete o consorzi ordinari, anche se non ancora costituiti formalmente, gli operatori economici raggruppati, aggregati o consorziati eleggono domicilio digitale presso il mandatario/capofila al fine della ricezione delle comunicazioni relative alla presente procedura.

In caso di consorzi di cui all'art. 65 lett. b), c), d) del D.Lgs 36/2023, la comunicazione recapitata nei modi sopra indicati al consorzio si intende validamente resa a tutte le consorziate.

In caso di avalimento, la comunicazione recapitata all'offerente nei modi sopra indicati si intende validamente resa a tutti gli operatori economici ausiliari.

3.4 COMUNICAZIONI DELL'AMMINISTRAZIONE AGGIUDICATRICE AI SENSI DEL D.LGS. 36/2023 ED ACCESSO AGLI ATTI

L'Amministrazione invia le comunicazioni di cui all'art. 90, del D.Lgs. 36/2023 all'indirizzo di posta elettronica certificata indicato dal concorrente in sede di presentazione dell'offerta o strumento analogo solo in caso di partecipazione di operatori esteri.

Ai sensi dell'art. 35 del D.Lgs. 36/2023 l'accesso agli atti è differito:

- in relazione all'elenco dei soggetti che sono stati invitati a presentare offerta e che hanno presentato offerta, fino alla scadenza del termine per la presentazione dell'offerta medesima;
- in relazione alle offerte e ai verbali relativi alla valutazione delle stesse e agli atti, dati e informazioni a questa presupposti, fino all'aggiudicazione;
- in relazione alle domande di partecipazione e agli atti, dati e informazioni relativi ai requisiti di partecipazione di cui agli articoli 94, 95 e 98 del D.Lgs. 36/2023 e ai verbali relativi alla fase di ammissione dei candidati e offerenti, fino all'aggiudicazione;

Ai sensi dell'art. 35 D.Lgs. 36/2023 sono esclusi il diritto di accesso e ogni forma di divulgazione in relazione ai pareri legali acquisiti dalla Stazione Appaltante per la soluzione di liti, potenziali o in atto, relative ai contratti pubblici.

Fermi i divieti e differimento dell'accesso previsti dall'art. 35 del D.Lgs. 36/2023 sopra indicati, il diritto di accesso agli atti delle procedure di affidamento e di esecuzione dei contratti pubblici, ivi comprese le candidature e le offerte, è disciplinato dagli articoli 22 e seguenti della legge 7 agosto 1990, n. 241.

4 OGGETTO, IMPORTO, SUDDIVISIONE IN LOTTI E CLASSIFICAZIONE LAVORI E PROGETTAZIONE

4.1 SUDDIVISIONE IN LOTTI

L'appalto è costituito da un unico lotto, in quanto, ai sensi art. 58 del D.lgs. 36/2023, tutte le prestazioni e opere riferite ai lavori in oggetto sono strettamente correlate tra loro e coinvolgenti attività finalizzate alla realizzazione dell'opera e caratterizzate da un'unica tipologia funzionale. Da ciò discende l'esigenza che vengano garantite omogeneità, coerenza, nonché razionale gestione delle interferenze tra le varie attività dell'intervento in questione in sede di esecuzione dei lavori.

4.2 OGGETTO E LUOGO DI ESECUZIONE DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'affidamento della progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori di "Demolizione dell'Ospedale di Asiago – vecchia sede".

Luogo di esecuzione dell'appalto: Asiago in via Martiri di Granezza, 42 [codice NUTS ITH32]

Per una descrizione dettagliata della prestazione contrattuale richiesta si rimanda agli elaborati progettuali posti a base di gara. L'offerente con la partecipazione alla presente procedura di gara accetta incondizionatamente l'attività progettuale resa nel progetto definitivo.

4.2.1 PROGETTAZIONE ESECUTIVA

La progettazione esecutiva è redatta nel rispetto dell'art. 41, comma 8, del Dlgs 36/2023, degli artt. da 22 a 33 dell'Allegato I.7 del Dlgs 36/2023, sulla base del progetto definitivo posto a base di gara. Si precisa che il progetto posto a base di gara risulta essere il Progetto Definitivo in quanto progetto affidato in vigore del D.lgs. 50/2016. Nei capitoli successivi si farà, quindi, riferimento al Progetto Definitivo, anziché al progetto di fattibilità tecnico economica, da utilizzare come base per la redazione del Progetto Esecutivo.

Il progetto esecutivo, redatto e consegnato alla Stazione appaltante sarà verificato ai sensi dell'art. 42 del Dlgs 36/2023 ed approvato dalla Stazione Appaltante. Nel servizio di progettazione esecutiva deve intendersi inclusa la redazione di qualsiasi elaborato indispensabile al rilascio di pareri, autorizzazioni, permessi, nulla osta o atti di assenso comunque denominati a cura degli enti competenti ed, in ogni caso, tutto quanto necessario per rendere il progetto approvabile ed appaltabile.

4.2.2 FASE ESECUZIONE DEI LAVORI

Il progetto prevede la demolizione del vecchio ospedale di Asiago formato dai corpi A, B, C e D secondo le volumetrie indicate nelle tavole di progetto definitivo.

Nel progetto è previsto il riutilizzo di parte del materiale demolito per colmare la parte di fabbricato interrato sino ad arrivare al piano terra. La restante parte viene portata in discarica.

Non risulta compresa nella demolizione una restante porzione di edificio denominata "Nuovo Pronto Soccorso", di più recente realizzazione che ospita i Poliambulatori. Per questo edificio si prevede lo scapitozzamento della torre ascensori sino al piano primo, chiudendo il vano scala ed il vano ascensori con un solaio in laterocemento. Compresa la finitura della copertura e la chiusura dei vani laterali con una nuova muratura completata dal cappotto termico. Nelle chiusure sono state realizzate delle porte di uscita all'esterno.

Il progetto di demolizione comprende anche i seguenti interventi:

- Ricollocazione dei quadri elettrici generali ora situati nella porzione in demolizione – presso il nuovo ospedale ovvero presso i volumi edilizi esclusi dalla demolizione.
- Sezionamento degli impianti rispetto alla porzione di edificio detto "Nuovo Pronto Soccorso";
- Bonifica e rimozione delle cisterne gasolio ed ex laboratorio analisi;
- Bonifica dai materiali contenenti amianto presenti nella struttura da demolire;

4.3 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al progetto, redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto sono conformi alle norme UNI CEI ISO 80000-1 e UNI CEI ISO 80000-6.

4.4 FINANZIAMENTO

L'importo complessivo del progetto di Demolizione del vecchio ospedale di Asiago risultante dal quadro economico di progetto pari a € 2.675.000,00, di cui € 1.726.375,93 per lavori ed € 948.624,07 per somme a disposizione dell'Amministrazione, è finanziato secondo quanto specificato di seguito:

- per € 578.365,17 con residuo di finanziamento di cui alla DGR n. 1723 del 15/12/2020 (seduta CRITE del 16/10/2020);
- per € 426.632,26 con residuo di finanziamento di cui alla DGR n. 1494 del 16/10/2018 – "Piano di attivazione del nuovo Ospedale di Asiago" (seduta CRITE 22/06/2018);
- per € 133,97 con residuo di finanziamento di cui alla DGR n. 115/2020;
- per € 1.232.026,62 con autofinanziamento aziendale mediante riserve da utili pregressi definiti con DR n. 1 del 19/01/2021 per cofinanziare l'intervento di "Adeguamento dell'Ospedale di Asiago con sostituzione di volumi esistenti";
- per € 437.841,98 con autofinanziamento aziendale mediante riserve da utili pregressi 2023.

4.5 IMPORTO DELL'APPALTO INTEGRATO

Il valore complessivo stimato dell'appalto (progettazione esecutiva ed esecuzione lavori), ai sensi dell'art. 14, comma 4, del D.Lgs. 36/2023 ammonta ad € 1.770.732,59 al netto di Iva, oneri previdenziali e assistenziali così ripartito

Tabella 1

	Oggetto	cpv	Importo
1	Importo complessivo Servizio di progettazione esecutiva Art 41 e All I.7, Sez III e art. 91 D.Lgs. n. 81/2008	71221000-3	€ 44.356,66
	di cui (A) costi per il compenso professionale (non soggetti a ribasso in applicazione dell'equo compenso (L. 49/23))		€ 35.614,68
	di cui (B) costi per spese generali (soggetti a ribasso)		€ 8.741,98
2	Importo complessivo lavori	45111100-9	€ 1.726.375,93
	di cui (C) Oneri per la sicurezza ai sensi dell'art. 100 del d.lgs. 81/2008 (non soggetti a ribasso)		€ 50.000,00
	D) Importo dei lavori soggetti a ribasso		€ 1.676.375,93
	di cui (E) costi della manodopera		€ 548.133,57
1+2	Importo complessivo dell'appalto integrato		€ 1.770.732,59

Importo soggetto a ribasso: € 1.685.117,91 (importo lavori soggetto a ribasso € 1.676.375,93 + importo spese generali progettazione esecutiva € 8.741,98) . Il concorrente nella formulazione del proprio ribasso di gara, dovrà tener conto dell'importo dei costi della manodopera dichiarati nell'ambito dell'offerta economica

Ai sensi dell'art. 41 comma 13 del D.Lgs. n. 36/2023 il **costo della manodopera** riferibile alla sola componente dei lavori ammonta ad **€ 548.133,57** come indicato nel progetto definitivo.

Ai sensi dell'articolo 41 comma 14 del Codice i costi della manodopera non sono ribassabili. Resta la possibilità per l'operatore economico di dimostrare che il ribasso complessivo dell'importo deriva da una più efficiente organizzazione aziendale.

Qualora il concorrente indichi nell'offerta economica un costo della manodopera inferiore rispetto a quello stimato dalla Stazione Appaltante, potrà allegare nell'ambito della Busta Economica una relazione giustificativa dei costi inferiori dichiarati onde consentire alla Stazione Appaltante di attivare immediatamente il subprocedimento di verifica della congruità di tali costi ex art. 110 del D.Lgs. 36/2023 (N.B. Ai sensi dell'art. 110, comma 4, del D.Lgs. 36/2023, non sono ammesse giustificazioni in relazione a trattamenti salariali minimi inderogabili stabiliti dalla legge o da fonti autorizzate dalla legge e agli oneri di sicurezza di cui alla normativa vigente)

Ai fini dell'art. 11, comma 2 del D.lgs. 36/2023 è applicato il **CCNL per i lavoratori dipendenti delle imprese edili ed affini e delle Cooperative – codice F012**.

Ai sensi dell'art. 11 comma 3 del D.lgs. 36/2023 gli operatori economici possono indicare nella propria offerta il differente contratto collettivo da essi applicato, purché garantisca ai dipendenti le stesse tutele di quello indicato dalla stazione appaltante. La dichiarazione di equivalenza delle tutele sarà verificata dalla Stazione Appaltante prima dell'affidamento con le modalità di cui all'articolo 110 del D.lgs. 36/2023.

Ai sensi dell'art. 108, comma 9 del Dlgs 36/2023, nell'offerta economica il concorrente deve indicare a pena di esclusione i propri costi della manodopera ed i propri costi aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro connessi con l'attività da espletare per l'appalto in oggetto.

L'importo relativo ai compensi per le attività relative al servizio di progettazione esecutiva è stato calcolato ai sensi del D.M. 17 giugno 2016.

Fermo restando il divieto, secondo il disposto di cui alla L. 49/2023 relativa all'equo compenso, inteso quale corresponsione di un compenso proporzionato alla quantità e alla qualità delle prestazioni richieste, di sottoporre a ribasso d'asta il compenso professionale individuato sulla base delle tabelle ministeriali, si assoggetta a offerta la parte di costo che esula dal compenso professionale e, quindi, nella fattispecie, le spese generali come sopra quantificate.

In relazione all'anticipazione contrattuale si applica quanto previsto all'art. 125 del D.lgs. 36/2023.

Ai sensi dell'art. 44, c. 6 del Dlgs 36/2023, qualora l'operatore economico si avvalga di uno o più soggetti qualificati alla redazione del progetto esecutivo, la stazione appaltante corrisponderà direttamente al progettista gli oneri relativi alla progettazione esecutiva indicati in sede di offerta, al netto del ribasso d'asta, previa approvazione del progetto e previa presentazione dei documenti fiscali del progettista.

L'importo contrattuale, come determinato in seguito all'offerta dell'Aggiudicatario, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti una successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alle quantità.

La contabilizzazione dei lavori sarà a corpo ex art. 32 comma 6 dell'Allegato I.7 del D.lgs. 36/2023.

4.6 CATEGORIE E CLASSIFICHE DEI LAVORI

Ai sensi dell'art. 100, comma 4, del del D.lgs 36/2023 e art. 2 dell'allegato II.12 del Dlgs 36/2023, si riportano le categorie e le lavorazioni di cui si compone l'intervento:

Tabella 2 – Categorie costituenti l'opera - Lavori a Corpo

lavorazione	Categorie Allegato II.12 Dlgs. 36/2023	Classifica SOA	Importo totale compresi oneri sicurezza	% sul totale opere (inclusa sicurezza)	prevalente o scorporabile	Avvalimento	Subappalto
Demolizione di opere	OS 23	IIIbis	€ 1.500.202,39 *	86,90%	Prevalente	SI	Subappaltabile art. 119 c.1 d.lgs. n. 36/2023 < 50 %
Edifici civili e industriali	OG 1	I	€ 226.173,54	13,10%	Scorporabile	SI	Subappaltabile 100 %
TOTALE			€ 1.726.375,93				

* Nella categoria prevalente OS23 classifica IIIbis sono ricomprese le lavorazioni afferenti alle categorie OS28 - OS30 OG12 in quanto di importo inferiore a Euro 150.000,00 e con una incidenza percentuale inferiore al 10% sulla percentuale totale delle lavorazioni. L'importo di tali lavorazioni essendo già ricomprese nell'importo della categoria prevalente OS 23 non rilevano ai fini della qualificazione dell'appaltatore

Si riassumono le lavorazioni afferenti alle categorie OS28 - OS30 - OG12 al fine dell'eventuale quota subappaltabile ed i necessari requisiti del subappaltatore - È ammessa l'equipollenza tra le categorie OS28 e OS30 e la categoria OG11 ai sensi dell'art. 18, c. 21 dell'allegato II.12 al D. Lgs. 36/2023					
Lavorazione riconducibili alla categoria di cui All II.12 Dlgs. 36/2023	Importo	Requisiti di qualificazione	incidenza sul totale opere (inclusa sicurezza)	Fase esecuzione	
OS 28 Impianti termici e di condizionamento	€ 74.866,31	Art 28 All II.12 Dlgs 36/2023	4,34%	in proprio avvalimento subappalto 100%	<i>n.b. vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui agli articoli 3 e 4 del D.M. (sviluppo economico) 22 gennaio 2008, n. 37</i> L'importo dei lavori è ricompreso nella categoria OS23. Pertanto l'Operatore Economico in possesso della categoria principale OS 23 classifica IIIBis in possesso dei requisiti di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 potrà assumere le lavorazioni nella categoria prevalente In alternativa un Operatore Economico in possesso della categoria principale OS 23 classifica IIIBis <u>e privo</u> dei requisiti di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 dovrà procedere con il subappalto. L'impresa subappaltatrice dovrà essere in possesso dei requisiti di qualificazione e dei requisiti di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37. Il subappalto dichiarato in questa categoria andrà ad erodere il limite previsto per la categoria OS23 (<50%) Il ricorso al subappalto dovrà essere dichiarato nel modello ALLEGATO 02 lavori – istanza dichiarazioni
OS 30 Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi	€ 72.450,43	Art 28 All II.12 Dlgs 36/2023	4,20%	in proprio avvalimento subappalto 100%	<i>n.b. vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui agli articoli 3 e 4 del D.M. (sviluppo economico) 22 gennaio 2008, n. 37</i> L'importo dei lavori è ricompreso nella categoria OS23. Pertanto l'Operatore Economico in possesso della categoria principale OS 23 classifica IIIBis in possesso dei requisiti di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 potrà assumere le lavorazioni nella categoria prevalente In alternativa un Operatore Economico in possesso della categoria principale OS 23 classifica IIIBis <u>e privo</u> dei requisiti di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 dovrà procedere con il subappalto. L'impresa subappaltatrice dovrà essere in possesso dei requisiti di qualificazione e dei requisiti di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37. Il subappalto dichiarato in questa categoria andrà ad erodere il limite previsto per la categoria OS23 (<50%) Il ricorso al subappalto dovrà essere dichiarato nel modello ALLEGATO 02 lavori – istanza dichiarazioni
OG 12 Opere ed impianti di bonifica e protezione ambientale	€ 43.319,13	Art 28 All II.12 Dlgs 36/2023	2,51%	in proprio subappalto 100%	<i>n.b. vige l'obbligo iscrizione all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali</i> Ai sensi dell'art. 212, comma 5 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. l'esecutore delle lavorazioni di cui alla categoria OG12, dovrà possedere l'iscrizione all'Albo Nazionale Gestori Ambientali nella seguente categoria:

					- categoria 10B**, classe E ex D.lgs. 152/2006 Per le attività di rimozione e bonifica amianto l'importo dei lavori è ricompreso nella categoria OS23. Pertanto l'Operatore Economico in possesso della categoria principale OS 23 classifica IIIBis in possesso dell'iscrizione all'Albo dei Gestori Ambientali per la categoria di cui sopra potrà assumere tutte le lavorazioni relative alla categoria prevalente. In alternativa un Operatore Economico in possesso della categoria principale OS 23 classifica IIIBis <u>e privo</u> dell'iscrizione all'Albo dei Gestori Ambientali per la categoria di cui sopra dovrà procedere con il subappalto. L'impresa subappaltatrice dovrà essere in possesso dell'iscrizione all'Albo dei gestori Ambientali nella categoria richiesta. Il subappalto dichiarato in questa categoria andrà ad erodere il limite previsto per la categoria OS23 (<50%) Il ricorso al subappalto dovrà essere dichiarato nel modello ALLEGATO 02 lavori – istanza dichiarazioni

****A differenza di quanto indicato a pag. 40 del documento "Relazione Tecnica Amianto" del Progetto Definitivo, la categoria d'iscrizione all'Albo Nazionale Gestori Ambientali richiesta per le opere di bonifica è 10B e non 10A**

Il subappalto delle lavorazioni relative alla categoria prevalente sarà ammesso nel rispetto e secondo le prescrizioni dell'art. 119 del D.Lgs.n.36/2023, evidenziando che è nullo l'accordo con cui sia affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni oggetto del contratto di appalto, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative alla categoria prevalente.

Le lavorazioni appartenenti alle categoria OG 1, a qualificazione obbligatoria, sono eseguibili direttamente dall'aggiudicatario solo se in possesso di adeguata qualificazione. In mancanza di qualificazione nella categoria scorponabile OG 1 il concorrente dovrà, a pena di esclusione, dichiarare il subappalto di detta categoria, purché in possesso della qualificazione nella categoria prevalente per un importo adeguato.

4.7 CATEGORIA DI QUALIFICAZIONE SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA

Per la progettazione dei lavori è richiesta la qualificazione dell'Affidatario per le seguenti categorie e classifiche.

Tabella 3 – Classi e Categorie costituenti l'opera

ID Opere (D.M. 2016)	Destinazione funzionale	"G" Grado di complessità	Importo lavori	Importo onorario
E.08	Sanità, Istruzione, Ricerca	0,95	€ 269.492,67	€ 7.719,40
S.01	Strutture o parti di strutture in cemento armato	0,7	€ 1.309.566,53	€ 20.790,81
IA.01	Impianti meccanici a fluido a servizio delle costruzioni – Impianti idrici e fognari all'interno di edifici domestici o industriali, Reti per combustibili e gas, Impianti antincendio	0,75	€ 74.866,31	€ 2.636,28
IA.04	Impianti elettrici e speciali a servizio delle costruzioni – Singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota – Impianti di tipo complesso	1,3	€ 72.450,43	€ 4.468,19
Totale			€ 1.726.375,93	€ 35.614,68
			Spese generali	€ 8.741,98
			TOTALE compreso spese e oneri accessori	€ 44.356,66

Il compenso per la Progettazione Esecutiva di € 35.614,68 non è soggetto a ribasso.

L'importo soggetto a ribasso è 8.741,98, corrispettivo netto per spese ed oneri accessori.

I costi relativi alla sicurezza sono pari a 0 (zero), considerato che il servizio che si affida è di natura intellettuale e che non vi sono rischi da interferenze ai sensi del D. Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

Per i dettagli del calcolo del compenso per la progettazione esecutiva si rimanda al documento "Determinazione compensi per la progettazione" (allegato 06).

In merito alla determinazione dei compensi per la progettazione, si chiarisce che, sebbene il Progetto Definitivo è stato affidato sulla base del D.lgs. 50/2016 mentre l'appalto integrato di Progettazione Esecutiva e lavori oggetto del presente disciplinare segue le previsioni del D.lgs. 36/2023, per l'identificazione delle prestazioni che costituiscono il Progetto Esecutivo e il calcolo dei relativi corrispettivi è stato applicato il D.lgs. 50/2016, in quanto il Progetto Esecutivo si configura come completamento di fasi progettuali già sviluppate.

Il corrispettivo per la Progettazione Esecutiva si intenderà comprensivo di ogni e qualsiasi onere previsto nei documenti contrattuali, senza possibilità di aumento dello stesso in ragione delle modifiche che potranno subire le classi e le categorie delle opere in seguito alla redazione del progetto esecutivo.

5 TERMINI PER L'ESPLETAMENTO DELL'APPALTO, REVISIONE PREZZI E MODIFICHE CONTRATTUALI

5.1 DURATA DELL'APPALTO

A differenza di quanto indicato a pag. 22 del documento "Relazione Generale" del Progetto Definitivo, il tempo per la realizzazione della progettazione esecutiva è di 45 giorni e non di 30 giorni.

Progettazione Esecutiva	
Tempo di esecuzione del servizio di Progettazione Esecutiva	Giorni per la redazione del progetto esecutivo: 45 naturali e consecutivi decorrenti dal verbale di consegna del servizio di progettazione. I termini sono inoperanti nel periodo necessario per l'acquisizione degli assensi, le autorizzazioni, i nulla osta o gli altri atti necessari, e riprendono a decorrere dalla loro emissione. Tale sospensione comporta il differimento del termine di un pari numero di giorni; di tale differimento è fatta annotazione scritta
	Giorni per la revisione del PE a seguito della Verifica del progetto: 15 naturali e consecutivi decorrenti dalla trasmissione del Verbale di verifica. Il progetto esecutivo è validato ai sensi dell'art. 42 del D.lgs. 36/2023.
Realizzazione dei lavori	
Tempo di esecuzione dei lavori	Giorni per l' esecuzione dei lavori: 240 naturali e consecutivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori fatte salve le sospensioni e le proroghe che dovessero essere disposte. Come previsto all'art. 44, c. 5 del Dlgs 36/2023 l'esecuzione dei lavori ha inizio dopo dell'approvazione del progetto esecutivo. La Stazione Appaltante si riserva, una volta approvato il progetto esecutivo, di procrastinare la consegna dei lavori per un periodo massimo di 3 mesi, senza che l'Appaltatore possa vantare alcuna pretesa in merito.

5.2 CONSEGNA ANTICIPATA

La stazione appaltante ricorrendone i presupposti si riserva di dare avvio delle prestazioni oggetto del contratto, nelle more della stipula del contratto, ai sensi dell'art. 50, comma 6, del D. Lgs. 36/2023

5.3 REVISIONE PREZZI

Ai sensi dell'art. 60 del D. Lgs. 36/2023 la revisione dei prezzi può essere richiesta qualora nel corso di esecuzione del contratto, al verificarsi di particolari condizioni di natura oggettiva, si determina una variazione, in aumento o in diminuzione, del costo dei lavori, superiore al cinque per cento, dell'importo complessivo. I prezzi sono aggiornati, nella misura dell'ottanta per cento della variazione, in relazione alle prestazioni da eseguire. Ai fini del calcolo della variazione dei prezzi si utilizza l'indice di cui all'articolo 60, comma 3, lettera a del Dlgs 36/2023

Per la progettazione esecutiva si precisa che l'affidamento del servizio è a corpo e in quanto tale, non è oggetto di revisione dei corrispettivi. Può eventualmente rientrare nella casistica di "revisione prezzi" l'eventuale variazione di costi che incidano sulle spese generali, che previa richiesta motivata e documentata dell'affidatario sarà oggetto di valutazione da parte della Stazione Appaltante

5.4 MODIFICA DEL CONTRATTO IN FASE DI ESECUZIONE

La Stazione Appaltante si riserva la possibilità di disporre modifiche quando ricorrano i motivi previsti dall'art. 120 del D.lgs. 36/2023.

Qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino alla concorrenza del quinto dell'importo del contratto, la stazione appaltante può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle condizioni originariamente previste. In tal caso l'appaltatore non può fare valere il diritto alla risoluzione del contratto. Tale facoltà non è in alcun modo impegnativa per la Stazione appaltante e l'operatore economico non potrà avanzare alcuna pretesa in caso di mancata attivazione delle stesse.

6 SOGGETTI AMMESSI IN FORMA SINGOLA E ASSOCIATA E CONDIZIONI DI PARTECIPAZIONE

6.1 SOGGETTI AMMESSI IN FORMA SINGOLA E ASSOCIATA

Possono partecipare alla presente gara tutti gli operatori economici di cui all'art. 65 del D.Lgs. 36/2023 e, limitatamente ai servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria, gli operatori economici di cui all'art. 66 del D.Lgs. 36/2023 purché in possesso dei requisiti di accesso prescritti dai successivi paragrafi

Gli operatori economici possono partecipare alla presente gara in forma singola o associata, purché in possesso dei requisiti generali e speciali prescritti dai successivi paragrafi del presente disciplinare di gara

Ai soggetti costituiti in forma associata si applicano le disposizioni di cui agli artt 67 e 68 del D.Lgs. 36/2023 e dell'art. 30 Allegato II.12 del D. Lgs. 36/2023.

Ai sensi dell'art 68, comma 2 e dell'art 30, comma 2, dell'Allegato II.12 del D.Lgs. 36/2023, i Raggruppamenti Temporanei (costituiti e costituendi), i consorzi ordinari (costituiti e costituendi), le aggregazioni tra le imprese aderenti al contratto di rete e i G.E.I.E. devono indicare, in sede di offerta, la mandataria e le mandanti, specificando le prestazioni e le relative quote che saranno eseguite dai singoli componenti il raggruppamento temporaneo, il consorzio ordinario, le aggregazioni tra le imprese aderenti al contratto di rete o il G.E.I.E., con l'impegno di questi a realizzarle.

I consorzi di cui agli articoli 65, comma 2 del D.Lgs. 36/2023 che intendono eseguire le prestazioni tramite i propri consorziati sono tenuti ad indicare per quali consorziati il consorzio concorre.

I consorzi di cui all'articolo 65, comma 2, lettere b) e c) del D.Lgs. 36/2023 sono tenuti ad indicare per quali consorziati il consorzio concorre.

Il concorrente che partecipa alla gara in una delle forme di seguito indicate è escluso nel caso in cui la stazione appaltante accerti, ex art. 95, comma 1, lett. d) del D. Lgs. 36/2023, la sussistenza di rilevanti indizi tali da far ritenere che le offerte degli operatori economici siano imputabili ad un unico centro decisionale a cagione di accordi intercorsi con altri operatori economici partecipanti alla stessa gara

- partecipazione sia in raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario sia in forma individuale;
- partecipazione sia in aggregazione di operatori economici aderenti ad un contratto di rete sia in forma individuale;
- partecipazione sia in GEIE (Gruppo Europeo di Interesse Economico) sia in forma individuale;
- partecipazione in più di un raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario o aggregazione di operatori economici aderenti ad un contratto di rete o GEIE;
- partecipazione di un consorzio che ha designato un consorziato esecutore il quale, a sua volta, partecipa in una qualsiasi altra forma.

Nel caso venga accertato quanto sopra, si provvede ad informare gli operatori economici coinvolti i quali potranno dimostrare, entro il termine stabilito dalla Stazione appaltante, che la circostanza non ha influito sulla gara, né è idonea a incidere sulla capacità di rispettare gli obblighi contrattuali.

Le aggregazioni di retisti di cui all'articolo 65, comma 2 lettera g) del Dlgs 36/2023, rispettano la disciplina prevista per i raggruppamenti temporanei in quanto compatibile.

In particolare:

-
- a) nel caso in cui la rete sia dotata di organo comune con potere di rappresentanza e soggettività giuridica (cd. Rete – soggetto), l'aggregazione di retisti partecipa a mezzo dell'organo comune, che assume il ruolo del mandatario, qualora in possesso dei relativi requisiti. L'organo comune può indicare anche solo alcuni tra i retisti per la partecipazione alla gara ma deve obbligatoriamente far parte di questi;
 - b) nel caso in cui la rete sia dotata di organo comune con potere di rappresentanza ma priva di soggettività giuridica (cd. Rete – contratto), l'aggregazione di retisti partecipa a mezzo dell'organo comune, che assume il ruolo del mandatario, qualora in possesso dei requisiti previsti per la mandataria e qualora il contratto di rete rechi mandato allo stesso a presentare domanda di partecipazione o offerta per determinate tipologie di procedure di gara. L'organo comune può indicare anche solo alcuni tra i retisti per la partecipazione alla gara ma deve obbligatoriamente far parte di questi;
 - c) nel caso in cui la rete sia dotata di organo comune privo di potere di rappresentanza ovvero sia sprovvista di organo comune, oppure se l'organo comune è privo dei requisiti di qualificazione, l'aggregazione di retisti partecipa nella forma del raggruppamento costituito o costituendo, con applicazione integrale delle relative regole.

Per tutte le tipologie di rete, la partecipazione congiunta alle gare deve risultare individuata nel contratto di rete come uno degli scopi strategici inclusi nel programma comune, mentre la durata dello stesso dovrà essere commisurata ai tempi di realizzazione dell'appalto.

Ad un raggruppamento temporaneo può partecipare anche un consorzio di cui all'articolo 65, comma 2, lettera b), c), d), del Dlgs 36/2023 ovvero una sub-associazione, nelle forme di un RTI o consorzio ordinario costituito oppure di un'aggregazioni di retisti.

A tal fine, se la rete è dotata di organo comune con potere di rappresentanza (con o senza soggettività giuridica), tale organo assumerà la veste di mandatario della sub-associazione; se, invece, la rete è dotata di organo comune privo del potere di rappresentanza o è sprovvista di organo comune, il ruolo di mandatario della sub-associazione è conferito dai retisti partecipanti alla gara, mediante mandato, dando evidenza della ripartizione delle quote di partecipazione.

L'impresa in concordato preventivo può concorrere anche riunita in raggruppamento temporaneo di imprese e sempre che le altre imprese aderenti al raggruppamento temporaneo di imprese non siano assoggettate ad una procedura concorsuale.

6.2 CONDIZIONI DI PARTECIPAZIONE IN APPALTO INTEGRATO

Gli operatori economici che intendono eseguire direttamente la progettazione devono essere in possesso di attestazione rilasciata da una SOA, in corso di validità, relativamente ai requisiti di qualificazione per attività di progettazione e di costruzione.

Gli operatori economici in possesso di attestazione SOA per attività di sola costruzione, e che quindi non possono eseguire direttamente la progettazione, dimostrano il possesso dei requisiti minimi per lo svolgimento della progettazione attraverso:

- un progettista in raggruppamento temporaneo;
 - o in alternativa
- un progettista indicato in sede di offerta,

I Progettisti "Associati" o "Indicati" dovranno essere soggetti di cui all'art. 66 del D.lgs. 36/2023, in possesso dei requisiti di cui alla Parte V dell'Allegato II.12 del D.lgs. 36/2023 ed iscritti negli albi professionali, a cui è riservata l'esecuzione delle prestazioni richieste.

L'operatore economico dovrà indicare il nominativo dei progettisti, singoli o associati, abilitati a svolgere l'attività di progettazione.

Per la partecipazione dei raggruppamenti temporanei di professionisti (RTP) si applicano le disposizioni di cui all'art. 68 del D.Lgs. 36/2023, in quanto compatibili. I raggruppamenti temporanei di cui all'art. 66, comma 1, lettera f), del D.Lgs. 36/2023 devono prevedere la presenza, quale progettista, di almeno un giovane professionista ai sensi dell'art. 39 dell'allegato II.12 al D.lgs. 36/2023. I requisiti del giovane professionista non concorrono alla formazione dei requisiti di partecipazione richiesti

Per l'attività di progettazione l'operatore economico potrà dimostrare il possesso dei requisiti speciali richiesti ed eseguire la prestazione mediante una delle seguenti modalità

A) OPERATORE ECONOMICO CON SOA DI COSTRUZIONE E PROGETTAZIONE

In caso di operatore economico in possesso di attestazione di qualificazione SOA per costruzione e progettazione, in categorie e classifiche adeguate ai lavori da assumere, dovrà indicare il/i nominativo/i del/i professionista/i qualificato/i presente/i all'interno del proprio staff tecnico, che svolgerà/anno le prestazioni di servizi di architettura e ingegneria richiesti. In tal caso dovrà presentare offerta per sé ed effettuare direttamente la progettazione esecutiva.

In caso di raggruppamento temporaneo, l'attestazione SOA per attività di progettazione e costruzione deve essere posseduta dal componente, mandatario e/o mandante, che esegue l'attività di progettazione

B) OPERATORE ECONOMICO CON SOA DI SOLA COSTRUZIONE: Dimostrazione dei requisiti di progettazione con costituzione di un raggruppamento in qualità di mandataria impresa di costruzioni ed i seguenti mandanti :

1 Il mandante è un progettista di cui all'art. 66, comma 1, lett. a), b) c), d), e) e g) del D.Lgs. 36/2033

Il progettista dovrà uniformarsi alla disciplina sui raggruppamenti e dichiarare l'impegno a conferire mandato collettivo al capogruppo-mandataria impresa di costruzioni – operatore economico concorrente

2 Il mandante è un RTP di progettisti di cui all'art. 66, comma 1, lett. f) del D.Lgs. 36/2033.

In questo caso per il sub-raggruppamento relativo alla sola progettazione è condizione di partecipazione la presenza, quale progettista, di almeno un giovane professionista ai sensi dell'art. 39 dell'allegato II.12 al D.lgs. 36/2023.

Il sub-raggruppamento temporaneo relativo al servizio di progettazione dovrà inoltre precisare il tipo di raggruppamento, le prestazioni progettuali assunte da ciascun operatore economico partecipante al sub-raggruppamento, l'impegno ad uniformarsi alla disciplina sui raggruppamenti e l'impegno a conferire mandato collettivo al capogruppo del sub-raggruppamento e tramite esso mandato collettivo alla mandataria concorrente impresa di costruzioni – operatore economico concorrente

Per i "Progettista/i Associato/i" (in raggruppamento temporaneo con l'impresa di costruzioni) – si dovrà presentare il Modello 2 bis Domanda di partecipazione progettisti e il Modello DGUE progettisti

C) OPERATORE ECONOMICO CON SOA DI SOLA COSTRUZIONE: Dimostrazione dei requisiti di progettazione con:

1 incarico a singolo soggetto di cui all'art. 66 comma 1 lett. a), b), c), d), e) e g) del D.Lgs. 36/2033

2 incarico a RTP di progettisti di cui all'art. 66 comma 1 lett. f) del D.Lgs. 36/2033.

In questo caso per il sub-raggruppamento relativo alla sola progettazione è condizione di partecipazione la presenza, quale progettista, di almeno un giovane professionista ai sensi dell'art. 39 dell'allegato II.12 al D.lgs. 36/2023.

Il sub-raggruppamento temporaneo relativo al servizio di progettazione dovrà inoltre precisare il tipo di raggruppamento, le prestazioni progettuali assunte da ciascun progettista partecipante al sub-raggruppamento, l'impegno ad uniformarsi alla disciplina sui raggruppamenti.

PRECISAZIONI

- i Progettisti indicati non rientrando nella figura del concorrente né in quella di operatore economico.
- In tale ipotesi, l'impresa concorrente è tenuta a comunicarne il nominativo (in caso di professionista singolo) o la ragione sociale (in caso di associazione professionale, società, consorzio od operatore economico di altra natura) nella domanda di ammissione, dichiarando la volontà di soddisfare i requisiti richiesti per lo svolgimento dell'attività di progettazione mediante ricorso ad un soggetto qualificato di cui all'art. 66, comma 1, del D.Lgs. 36/2033.
- Ciascun progettista indicato, benché soggetto esterno all'operatore economico e non qualificabile come concorrente, deve attestare il possesso dei requisiti generali di cui agli artt. 94 e 95 del D.Lgs. 36/2033 e dei prescritti requisiti di carattere speciale di cui all'art. 100 del del D.Lgs. 36/2033 tramite presentazione del Modello 2 bis Domanda di partecipazione progettisti e il Modello DGUE progettisti.
- Il progettista indicato non può ricorrere all'istituto dell'avvalimento.

-
- Non essendo un offerente, ma un collaboratore del concorrente, è consentita la sostituzione del progettista indicato con altro professionista (non incorrendosi in una ipotesi di modificazione dell'offerta né di modificazione soggettiva del concorrente).
 - Il medesimo Progettista Indicato non potrà essere indicato da due o più concorrenti, pena l'esclusione di entrambi.
 - In caso di aggiudicazione il contratto sarà stipulato tra il concorrente impresa di costruzioni – operatore economico concorrente e l'Azienda ULSS 7 Pedemontana, in quanto i/il progettisti/a indicati/o non assumono la qualifica di concorrente

Per i "progettisti indicati – singoli o tra loro riuniti ai sensi dell'art. 66 del D.Lgs. 36/2023" – si dovrà presentare il Modello 2 bis - Domanda di partecipazione progettisti e il Modello DGUE progettisti

6.3 IMPRESE COOPTATE

Se il singolo Concorrente o i Concorrenti che intendano riunirsi in Raggruppamento temporaneo hanno i requisiti di qualificazione richiesti, possono raggruppare altre Imprese qualificate anche per categorie e importi diversi da quelli richiesti nel bando, a condizione che i lavori eseguiti da queste ultime non superino il 20 per cento dell'importo complessivo dei lavori e che l'ammontare complessivo delle qualificazioni possedute da ciascuna sia almeno pari all'importo dei lavori che saranno ad essa affidati

Le imprese cooptate, di cui all'art. 68 comma 12 del Dlgs 36/2023, sono ammesse per la sola esecuzione di lavorazioni che richiedono il possesso dell'attestazione SOA, esclusivamente nell'ipotesi in cui l'offerente, singolo o costituito in raggruppamento o consorzio, sia in possesso dei requisiti di esecuzione sufficienti per l'assunzione integrale dei lavori senza il concorso dell'operatore economico cooptato.

Per dette imprese cooptate è richiesto:

- il possesso dei requisiti di cui agli artt. 94 e 95 del Dlgs 36/2023, da comprovare a valle dell'aggiudicazione, previa richiesta scritta della stazione appaltante;
- il possesso di almeno una attestazione SOA, anche con riferimento a categorie di lavorazioni diverse da quelle previste nella lettera d'invito, comunque in misura almeno pari all'entità dei lavori ad esse affidate;
- che eseguano mediante cooptazione i lavori nei limiti di legge, ovvero per un importo non superiore al 20% del totale delle lavorazioni SOA (art. 68 comma 12 del Dlgs 36/2023), complessivamente per tutte le imprese cooptate se più di una.

Gli eventuali operatori economici cooptati non devono sottoscrivere le offerte tecniche ed economiche, fermo restando che qualora a fronte di verifica risultassero privi dei requisiti sopra indicati gli stessi non potranno eseguire alcuna prestazione

7 REQUISITI DI PARTECIPAZIONE E MEZZI DI PROVA

I concorrenti devono essere in possesso, a pena di esclusione, dei requisiti previsti dal Codice indicati nei punti seguenti e come meglio esplicitati nei successivi paragrafi:

- A. Requisiti di ordine generale;
- B. Requisiti di idoneità professionale;
- C. Requisiti di capacità economica e finanziaria e tecnica e professionale.

Si specifica che anche i "Progettisti Indicati" dovranno dichiarare il possesso dei requisiti di cui ai punti "A" – "B" - "C"

Ai sensi dell'art. 70, comma 4, lett. e) del D.lgs. 36/2023, sono inammissibili le offerte prive delle qualificazioni richieste dal presente disciplinare.

L'operatore economico concorrente deve possedere i seguenti requisiti che dovranno sussistere al momento della scadenza della presentazione dell'offerta, permanere per tutta la durata del procedimento di gara e, nel caso in cui l'impresa risulti aggiudicataria, persistere per tutta la durata dell'appalto.

8 REQUISITI DI ORDINE GENERALE E ALTRE CAUSE DI ESCLUSIONE

I concorrenti e i soggetti indicati per lo svolgimento dei servizi di progettazione, devono essere in possesso, a pena di esclusione, dei requisiti di ordine generale previsti dal Codice nonché degli ulteriori requisiti indicati nel presente articolo.

La stazione appaltante verifica il possesso dei requisiti di ordine generale accedendo al fascicolo virtuale dell'operatore economico (di seguito: FVOE 2.0) o attraverso la Banca dati regionale degli Operatori economici messa a disposizione dalla Regione Veneto.

Le circostanze di cui all'articolo 94 del Dlgs 36/2023 sono cause di esclusione automatica. La sussistenza delle circostanze di cui all'articolo 95 del Dlgs 36/2023 è accertata previo contraddittorio con l'operatore economico.

In caso di partecipazione di consorzi di cui all'articolo 65, comma 2, lettere b) e c) del Dlgs 36/2023, i requisiti generali sono posseduti dal consorzio e dalle consorziate indicate quali esecutrici.

In caso di partecipazione di consorzi stabili di cui all'articolo 65, comma 2, lett. d) del Dlgs 36/2023, i requisiti generali sono posseduti dal consorzio, dalle consorziate indicate quali esecutrici e dalle consorziate che prestano i requisiti.

Self cleaning

Un operatore economico che si trovi in una delle situazioni di cui agli articoli 94 e 95, del D.Lgs 36/2023 ad eccezione delle irregolarità contributive e fiscali definitivamente e non definitivamente accertate, può fornire prova di aver adottato misure (c.d. self cleaning) sufficienti a dimostrare la sua affidabilità.

Se la causa di esclusione si è verificata prima della presentazione dell'offerta, l'operatore economico indica nel DGUE la causa ostativa e, alternativamente:

- descrive le misure adottate ai sensi dell'articolo 96, comma 6 del D.Lgs 36/2023;
- motiva l'impossibilità ad adottare dette misure e si impegna a provvedere successivamente. L'adozione delle misure è comunicata alla Stazione Appaltante.

Se la causa di esclusione si è verificata successivamente alla presentazione dell'offerta, l'operatore economico adotta le misure di cui al comma 6 dell'articolo 96 del D.Lgs 36/2023 dandone comunicazione alla Stazione Appaltante.

Sono considerate misure sufficienti il risarcimento o l'impegno a risarcire qualunque danno causato dal reato o dall'illecito, la dimostrazione di aver chiarito i fatti e le circostanze in modo globale collaborando attivamente con le autorità investigative e di aver adottato provvedimenti concreti, di carattere tecnico, organizzativo o relativi al personale idonei a prevenire ulteriori reati o illeciti.

Se le misure adottate sono ritenute sufficienti e tempestive, l'operatore economico non è escluso.

Se dette misure sono ritenute insufficienti e intempestive, la stazione appaltante ne comunica le ragioni all'operatore economico.

Non può avvalersi del self-cleaning l'operatore economico escluso con sentenza definitiva dalla partecipazione alle procedure di affidamento o di concessione, nel corso del periodo di esclusione derivante da tale sentenza.

Nel caso in cui un raggruppamento/consorzio abbia estromesso o sostituito un partecipante/esecutore interessato da una clausola di esclusione di cui agli articoli 94 e 95 del D.Lgs 36/2023, si valutano le misure adottate ai sensi dell'articolo 97 del D.Lgs 36/2023 al fine di decidere sull'esclusione.

ALTRE CAUSE DI ESCLUSIONE

- Sono esclusi gli operatori economici che abbiano affidato incarichi in violazione dell'articolo 53, comma 16-ter, del decreto legislativo del 2001 n. 165 a soggetti che hanno esercitato, in qualità di dipendenti, poteri autoritativi o negoziali presso l'amministrazione affidante negli ultimi tre anni.
- La mancata accettazione delle clausole contenute nel protocollo di legalità/patto di integrità e il mancato rispetto dello stesso costituiscono causa di esclusione dalla gara, ai sensi dell'articolo 83-bis del decreto legislativo n. 159/2011

-
- **L'esecutore delle attività rientranti all'interno dell'elenco di cui all'articolo 1, comma 53 Legge 190/2012, (trasporto di materiali inerti e attività di bonifica rientranti nella categoria OG12), sia esso appaltatore o subappaltatore, deve possedere, pena l'esclusione dalla gara, l'iscrizione (o la presentazione della domanda d'iscrizione o di rinnovo) nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori non soggetti a tentativo di infiltrazione mafiosa (cosiddetta white list) istituito presso la Prefettura della provincia in cui l'esecutore ha la propria sede.**

9 REQUISITI DI ORDINE SPECIALE E MEZZI DI PROVA

I concorrenti devono possedere, a pena di esclusione, i requisiti previsti nei commi seguenti.

La stazione appaltante verifica il possesso dei requisiti di ordine speciale attraverso la consultazione del fascicolo virtuale dell'operatore economico (FVOE 2.0).

L'operatore economico è tenuto ad inserire nel FVOE 2.0 i dati e le informazioni richiesti per la comprova dei requisiti, qualora questi non siano già presenti nel fascicolo. In caso di mancata presentazione della documentazione relativa ai requisiti nel FVOE 2.0, gli stessi dovranno essere forniti, a seguito di richiesta, tramite Piattaforma, in fase di comprova

9.1 REQUISITI PER I LAVORI

9.1.1 REQUISITI DI IDONEITÀ PROFESSIONALE – LAVORI

- 1) **Iscrizione nel registro tenuto dalla Camera di commercio industria, artigianato e agricoltura (C.C.I.A.A.) per attività coerenti con quella oggetto di appalto.**

Nel caso in cui l'operatore economico non sia soggetto all'obbligo di tale iscrizione, dovrà indicarne la motivazione e dichiarare la compatibilità dell'oggetto sociale allo svolgimento delle prestazioni oggetto del presente appalto;

Per l'operatore economico di altro Stato membro, non residente in Italia: iscrizione in uno dei registri professionali o commerciali degli altri Stati membri di cui all'allegato II.11 del D.Lgs 36/2023.

- 2) **Nel caso di assunzione in proprio della categoria OG12 "Opere ed impianti di bonifica e protezione ambientale" iscrizione all'Albo Gestori Ambientali prevista dall'art. 212 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, nella categoria 10B – classe E.**

9.1.2 REQUISITI DI CAPACITÀ ECONOMICA-FINANZIARIA E TECNICA-PROFESSIONALE - LAVORI

- 1) **Attestazione di qualificazione S.O.A.** in corso di validità, ai sensi dell'articolo 100, c. 4 e dell'Allegato II.12 del D.Lgs 36/2023. A pena di esclusione, l'operatore economico dovrà possedere l'attestazione di qualificazione rilasciata da una SOA, regolarmente autorizzata e in corso di validità, per l'esecuzione dei lavori nelle categorie e nelle classifiche adeguate elencate nel seguito, ai sensi dell'articolo 2 dell'Allegato II.12 e in conformità alla "Tabella A - categorie di opere generali e specializzate" del medesimo Allegato.

- La categoria dei "Lavori di categoria prevalente" ex art. 31, comma 7, lettera a) Allegato I.7 del D.Lgs 36/2023 è: **OS 23 (demolizioni) - Classifica III bis** (Importo in appalto € 1.500.202,39)
- La categoria dei "Lavori di categoria scorporabile" ex art. 31, comma 7, lettera b) Allegato I.7 del D.Lgs 36/2023 è: **OG 1 (Edifici civili e industriali) - Classifica I** (Importo in appalto € 226.173,54);

A pena di esclusione, in riferimento alla categoria scorporabile OG 1, a qualificazione obbligatoria, l'operatore economico, in mancanza della predetta attestazione SOA, ai sensi dell'articolo 30, c. 1 dell'Allegato II.12 D.Lgs 36/2023 dovrà possedere l'attestazione di qualificazione SOA relativa alla categoria prevalente OS 23, nella classifica adeguata a coprire, oltre all'importo della categoria prevalente, anche l'importo della suddetta categoria scorporabile per la quale non è posseduta la qualificazione e indicare il subappalto della categoria OG1 ad impresa dotata della relativa qualificazione o in alternativa ricorrere all'avvalimento.

I raggruppamenti e i consorzi ordinari di operatori economici sono ammessi alla procedura se le componenti abbiano complessivamente i requisiti relativi alla capacità economica e finanziaria e alle capacità tecniche e professionali, ferma restando la necessità che l'esecutore sia in possesso dei requisiti prescritti per la prestazione che lo stesso si è impegnato a realizzare.

La qualificazione in una categoria abilita l'impresa a partecipare alle gare e ad eseguire i lavori nei limiti della propria classifica incrementata di un quinto (articolo 2, comma 2, dell'Allegato II.12 del D.Lgs 36/2023)

Nel caso di imprese raggruppate o consorziate la medesima disposizione si applica con riferimento a ciascuna impresa raggruppata o consorziata a condizione che essa sia qualificata per una classifica pari ad almeno un quinto dell'importo dei lavori a base di gara.

N.B. Nella categoria prevalente OS23 classifica IIIBis sono ricomprese le lavorazioni afferenti alle categorie OS28 - OS30 OG12 in quanto di importo inferiore a Euro 150.000,00 e con una incidenza percentuale inferiore al 10% sulla percentuale totale delle lavorazioni. L'importo di tali lavorazioni essendo già ricomprese nell'importo della categoria prevalente OS 23 non rilevano ai fini della qualificazione dell'appaltatore

- **Per le attività afferenti alla cat. OS 28: Requisiti di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37**

L'importo dei lavori è ricompreso nella categoria OS23.

Pertanto l'Operatore Economico in possesso della categoria principale OS 23 classifica IIIBis in possesso dei requisiti di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 potrà assumere le lavorazioni nella categoria prevalente

In alternativa un Operatore Economico in possesso della categoria principale OS 23 classifica IIIBis e privo dei requisiti di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 dovrà procedere con il subappalto. L'impresa subappaltatrice dovrà essere in possesso dei requisiti di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37. Il ricorso al subappalto dovrà essere dichiarato nel modello ALLEGATO 02 lavori – istanza dichiarazioni

- **Per le attività afferenti alla cat. OS 30: Requisiti di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37**

L'importo dei lavori è ricompreso nella categoria OS23.

Pertanto l'Operatore Economico in possesso della categoria principale OS 23 classifica IIIBis in possesso dei requisiti di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 potrà assumere le lavorazioni nella categoria prevalente

In alternativa un Operatore Economico in possesso della categoria principale OS 23 classifica IIIBis e privo dei requisiti di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 dovrà procedere con il subappalto. L'impresa subappaltatrice dovrà essere in possesso dei requisiti di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37. Il ricorso al subappalto dovrà essere dichiarato nel modello ALLEGATO 02 lavori – istanza dichiarazioni

- **Per le attività di rimozione e bonifica amianto afferenti alla cat. OG 12: Iscrizione all'Albo dei Gestori Ambientali categoria 10B classe E**

L'importo dei lavori è ricompreso nella categoria OS23 Classifica IIIBis.

Pertanto l'Operatore Economico singolo in possesso della categoria principale OS 23 classifica IIIBis in possesso dell'iscrizione all'Albo dei Gestori Ambientali categoria 10B classe E potrà assumere tutte le lavorazioni relative alla categoria prevalente.

In alternativa un Operatore Economico singolo in possesso della categoria principale OS 23 classifica IIIBis e privo dell'iscrizione all'Albo dei Gestori Ambientali categoria 10B classe E dovrà procedere con il subappalto. L'impresa subappaltatrice dovrà essere in possesso dell'iscrizione all'Albo dei gestori Ambientali nella categoria richiesta. Il ricorso al subappalto dovrà essere dichiarato nel modello ALLEGATO 02 lavori – istanza dichiarazioni.

2) Ai sensi dell'art. 4, comma 1, dell'All. II.12 al D.Lgs. 36/2023, gli operatori economici qualificati per la classifica III o superiore devono essere in possesso della **certificazione di qualità aziendale**, in corso di validità, conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000, rilasciata da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000. La presente certificazione deve risultare dall'attestazione SOA o, in mancanza, da separata attestazione prodotta dal concorrente in sede di partecipazione.

In caso di raggruppamento temporaneo o aggregazione di imprese di rete o consorzio ordinario, il requisito deve essere posseduto da tutti gli operatori economici raggruppati ad eccezione delle imprese che assumono lavori di importo per il quale sia sufficiente la qualificazione in classifica II o inferiore.

Il concorrente può partecipare alla presente gara ancorché nelle more della effettuazione della verifica triennale da parte della società di attestazione e, qualora sia scaduto il triennio di validità, purché la verifica sia stata richiesta, a pena di esclusione, in data non antecedente a 90 giorni prima della scadenza del previsto termine triennale; in tal caso, il concorrente può partecipare alla gara esibendo alla stazione appaltante anche soltanto la domanda/contratto, proposta entro la data di scadenza, con la quale ha chiesto di effettuare la verifica triennale (art. 17 dell'All. II.12 al D.Lgs. 36/2023).

Quanto richiesto nei precedenti punti 1 e 2 dovrà essere dichiarato nell'ALLEGATO 02 lavori – istanza dichiarazioni e nel DGUE.

9.2 REQUISITI PER I SERVIZI DI PROGETTAZIONE

Le prestazioni inerenti alla progettazione esecutiva devono essere espletate dai soggetti di cui all'art. 66, comma 1, del Codice in possesso dei requisiti generale del Codice e di quelli di seguito meglio precisati

9.2.1 REQUISITI DI IDONEITA' – SERVIZI DI PROGETTAZIONE

Ai sensi dell'art. 100, comma 1, lettera a) del D. Lgs. 36/2023, il concorrente deve possedere i seguenti requisiti.

Il servizio dovrà essere espletato da soggetti in possesso dei titoli di studio e delle competenze professionali necessarie, nonché iscritti negli appositi albi previsti dai vigenti ordinamenti professionali, personalmente responsabili e nominativamente indicati con la specificazione delle rispettive competenze professionali

Il progettista deve possedere :

- 1) **i requisiti di idoneità professionale indicati nella parte V dell'allegato II.12 del D.Lgs. 36/2023 art 34 e seguenti**; per ogni professionista che espleta l'incarico di progettazione. Il concorrente non stabilito in Italia ma in altro Stato dei Paesi dell'U.E. presenta iscrizione ad apposito albo corrispondente previsto dalla legislazione nazionale di appartenenza o dichiarazione giurata o secondo le modalità vigenti nello Stato nel quale è stabilito
- 2) **per tutte le tipologie di società e per i consorzi: iscrizione nel registro delle imprese tenuto dalla Camera di commercio industria, artigianato e agricoltura** per attività coerenti con quelle oggetto della presente procedura di gara. Il concorrente non stabilito in Italia ma in altro Stato dei Paesi dell'U.E., presenta registro commerciale corrispondente o dichiarazione giurata o secondo le modalità vigenti nello Stato nel quale è stabilito si veda Allegato II.11 al Codice.

L'incarico di progettazione potrà essere espletato da uno o più professionisti che si costituiranno in un gruppo di progettazione, in possesso dei requisiti di idoneità di cui sopra.

Nella Tabella sottostante sono indicati i ruoli necessari per la costituzione del Gruppo di Progettazione con i relativi requisiti

Ruolo	Requisiti	N.	Dichiarazioni
Coordinatore del gruppo di progettazione per l'attività di progettazione e dei rapporti con la Stazione Appaltante Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche	Requisiti professionali e abilitativi previsti dalle norme e dagli ordinamenti professionali vigenti, nei limiti delle rispettive competenze	1	Il Gruppo di Progettazione dovrà essere composto complessivamente da almeno 1 (una) unità. Non è necessario che singole competenze siano possedute da professionisti distinti.
Progettista civile - strutturista	Requisiti professionali e abilitativi previsti dalle norme e dagli ordinamenti professionali vigenti, nei limiti delle rispettive competenze	1	E' possibile che tutti i ruoli siano ricoperti da un'unica figura professionale, purchè sia in possesso delle necessarie qualifiche ed abilitazioni.
Progettista di impianti	Requisiti professionali e abilitativi previsti dalle norme e dagli ordinamenti professionali vigenti, nei limiti delle rispettive competenze	1	In caso di RTP deve essere garantita nel gruppo di progettazione la presenza di un giovane professionista (art. 39 allegato II.12 del Codice), che andrà indicato nominativamente nella dichiarazione sul gruppo di lavoro, pena esclusione dalla procedura di gara

Si precisa che:

Il Gruppo di lavoro potrà essere altresì integrato da ulteriori professionalità, non responsabili, a discrezione del concorrente, il cui apporto sarà finalizzato ad un miglioramento della prestazione in termini di qualità ed efficacia, restando sempre la responsabilità delle scelte in capo all'unico responsabile designato per ciascuna disciplina.

Avuto riguardo alle professionalità di cui al gruppo di lavoro si specifica che l'avvalimento non è ammissibile per i requisiti di idoneità professionale di cui al presente paragrafo. Tali requisiti, infatti, sono relativi alla mera e soggettiva idoneità professionale del professionista deputato all'esecuzione dell'incarico e quindi non sono surrogabili con l'avvalimento, il cui perimetro applicativo resta quello dei requisiti strettamente connessi alla prova della capacità economico-finanziaria e tecnico-professionale del concorrente, così come richiesti nei documenti di procedura selettiva.

Si precisa che i Progettisti Indicati quali componenti il gruppo di lavoro non sono, in ogni caso, considerati quali operatori economici. Non è richiesto a questi ultimi l'obbligo, pertanto, di costituzione di un raggruppamento per lo svolgimento del servizio di progettazione

La comprova dei requisiti è acquisita tramite FVOE 2.0. Per la comprova dei requisiti il concorrente può presentare la documentazione idonea alla dimostrazione del possesso dei requisiti medesimi, oppure la Stazione appaltante acquisisce d'ufficio i documenti in possesso di pubbliche amministrazioni, previa indicazione, da parte dell'operatore economico, degli elementi indispensabili per il reperimento delle informazioni o dei dati richiesti.

9.2.2 REQUISITI DI CAPACITÀ TECNICA E PROFESSIONALE – SERVIZI PROGETTAZIONE

Ai fini della qualificazione per l'espletamento dei servizi tecnici di progettazione previsti nell'ambito del presente affidamento si prescrive il possesso dei requisiti, ai sensi dell'art. 100, comma 1, lettera c) e comma 11 del D. Lgs. 36/2023, come di seguito specificati

Si precisa che, nel caso in cui l'operatore economico non possieda i requisiti prescritti, ai fini della partecipazione alla presente procedura, dovrà indicare o associare i progettisti in possesso dei requisiti suddetti

Elenco di servizi di ingegneria e architettura (cd. servizi analoghi): avvenuto svolgimento negli ultimi **tre anni** antecedenti la data di pubblicazione della presente procedura negoziata di almeno un servizio analogo di ingegneria e architettura per ogni categoria/ID considerata singolarmente, di importo complessivo almeno pari a 1 volta l'importo stimato dei lavori della rispettiva categoria e ID indicate nella successiva tabella

Al fine di dimostrare il possesso del presente requisito, i progettisti dovranno indicare servizi analoghi per ciascuna singola categoria/ID della tabella sottostante, anche cumulandoli tra loro, eseguiti nel triennio di riferimento, sino al raggiungimento o superamento del valore indicato nella tabella stessa.

Tabella 4 – Categorie, id delle opere e importi dei lavori richiesti

CATEGORIA DI OPERE	ID opere DM 17/06/2016	Grado di complessità	Importo lavori	Coefficiente 1 (pari ad una volta)	Importo complessivo minimo per l'elenco dei servizi
EDILIZIA	E.08	0,95	€ 269.492,67	1	€ 269.492,67
STRUTTURE	S.01	0,7	€ 1.309.566,53	1	€ 1.309.566,53
IMPIANTI	IA.01	0,75	€ 74.866,31	1	€ 74.866,31
IMPIANTI	IA.04	1,3	€ 72.450,43	1	€ 72.450,43

N.B.

- Ai fini della qualificazione nell'ambito della stessa categoria "edilizia", "strutture" ed "impianti" le attività svolte per opere analoghe a quelle oggetto del servizio da affidare (non necessariamente con identica destinazione funzionale) sono da ritenersi idonee a comprovare i requisiti quando il grado di complessità sia almeno pari a quello dei servizi da affidare;
- I servizi sono quelli iniziati, ultimati e approvati negli ultimi tre anni, antecedente la data di pubblicazione della presente procedura ovvero la parte di essi ultimata e approvata nello stesso periodo per il caso di servizi iniziati in epoca precedente. In caso di servizi non totalmente ultimati, si dovrà tener conto della parte di essi terminata nel medesimo periodo di riferimento (triennio antecedente la data di pubblicazione della presente procedura). Non rileva al riguardo la mancata realizzazione dei lavori ad essa relativi;
- Qualora i servizi siano stati espletati in raggruppamento con altri soggetti, dovranno essere specificate le tipologie di prestazione svolte dai soggetti dichiaranti e la relativa percentuale rispetto al totale del servizio e solo questa parte potrà essere valutata ai fini del requisito richiesto. Qualora la percentuale di esecuzione del servizio svolto in raggruppamento temporaneo non risulti dalla documentazione a comprova prodotta (ad esempio dal

certificato/attestato di regolare esecuzione), dovrà essere fornita ulteriore documentazione da cui si evinca il suddetto dato (ad esempio, producendo l'atto costitutivo del RTI che ha eseguito il servizio).

- Ai sensi dell'art. 66, comma 2, secondo periodo, del Dlgs 36/2023, le società, per un periodo di cinque anni dalla loro costituzione, possono documentare il possesso dei requisiti tecnico-organizzativi anche con riferimento ai requisiti dei soci delle società, qualora costituite nella forma di società di persone o di società cooperativa, e dei direttori tecnici o dei professionisti dipendenti della società con rapporto a tempo indeterminato, qualora costituite nella forma di società di capitali, nonché dei soggetti di cui alla lettera e) del comma 1, i cui requisiti minimi sono stabiliti nell'allegato II.12 Parte V del Dlgs 36/2023

La comprova dei suddetti requisiti avviene mediante:

- Per committenze pubbliche, attestazione di buon esito rilasciate dal committente che deve espressamente indicare l'oggetto della prestazione (con sintetica descrizione), l'importo, la data di inizio e fine, le quote di esecuzione in caso di raggruppamento temporaneo.
- Nel caso di committenze private, certificazione di buona e regolare esecuzione rilasciata dal committente, con espressa indicazione dell'oggetto della prestazione (con sintetica descrizione), dell'importo, della data di inizio e di fine, delle quote di esecuzione in caso di raggruppamento temporaneo

Nel caso di impossibilità oggettiva ad ottenere i predetti certificati o attestazioni, il concorrente può presentare altra documentazione dalla quale siano desumibili i predetti dati e idonea a comprovare l'avvenuto svolgimento del servizio

Quanto richiesto dovrà essere dichiarato nel "modello 02 bis - Progettisti " e nel DGUE.

10 INDICAZIONI SUI REQUISITI SPECIALI PER RAGGRUPPAMENTI TEMPORANEI, CONSORZI ORDINARI, AGGREGAZIONI DI IMPRESE DI RETE, GEIE

10.1 LAVORI

I soggetti di cui all'art. 65, comma 2, lett. e), f) g) e h) del Dlgs 36/2023 devono possedere i requisiti di ordine speciale nei termini di seguito indicati.

Alle aggregazioni di retisti, ai consorzi ordinari ed ai GEIE si applica la disciplina prevista per i raggruppamenti temporanei, in quanto compatibile.

Nel caso in cui la mandante/mandataria di un raggruppamento temporaneo di imprese sia una sub-associazione, nelle forme di un RTI costituito oppure un'aggregazione di imprese di rete, i relativi requisiti di partecipazione sono soddisfatti secondo le medesime modalità indicate per i raggruppamenti

a) Requisiti di idoneità professionale LAVORI

Il requisito relativo all'iscrizione nel Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio, Industria, Artigianato ed Agricoltura (C.C.I.A.A.) deve essere posseduto

- da ciascun componente del raggruppamento/consorzio/GEIE anche da costituire, nonché dal GEIE medesimo;
- da ciascun componente dell'aggregazione di rete nonché dall'organo comune nel caso in cui questi abbia soggettività giuridica.

b) Requisiti di capacità economica finanziaria e tecnica professionale LAVORI

Il requisito relativo all'attestazione di qualificazione SOA deve essere posseduto come segue:

- ogni operatore economico raggruppato o consorziato deve essere in possesso del requisito in proporzione alla quota di partecipazione costituita dalla parte di lavori ovvero dalle categorie di lavori per i quali si qualifica e che intende assumere nell'ambito del raggruppamento. I lavori sono eseguiti dai concorrenti riuniti secondo le quote indicate in sede di offerta. (art. 30, comma 2, All. II.12 del D.Lgs. 36/2023).

Il requisito del possesso della certificazione UNI CEI ISO9000 deve essere posseduto da tutti gli operatori economici raggruppati ad eccezione delle imprese che assumono lavori di importo per il quale sia sufficiente la qualificazione in classifica II o inferiore.

Ai sensi dell'art. 68 comma 3 del D.Lgs. 36/2023 i raggruppamenti temporanei non sono obbligati ad avere una forma giuridica specifica ai fini della presentazione dell'offerta o della domanda di partecipazione fermo restando che ciascuna componente deve possedere i requisiti per la parte di prestazioni che si impegna a eseguire.

Ai sensi dell'articolo 68, commi 17 e 18, del D.Lgs. 36/2023 è ammesso il recesso di una o più imprese raggruppate, sempre che le imprese rimanenti abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori ancora da eseguire. Il recesso è ammesso anche se il raggruppamento si riduce a un unico soggetto. La medesima disciplina si applica con riferimento alle consorziate dei consorzi di cui all'articolo 65, co. 2, lettere b), c), d) e f) del D.Lgs. 36/2023.

Inoltre, ai sensi dell'articolo 97, commi 2 e 3, del D.Lgs. 36/2023, laddove:

- il componente del Raggruppamento;
- la consorziata del consorzio ordinario ovvero del consorzio fra imprese artigiane;
- nonché, la consorziata designata quale esecutrice dal consorzio stabile o avente i requisiti di cui il consorzio si avvale;

si trovi in una delle situazioni di cui agli articoli 94 e 95 del D.Lgs. 36/2023, ovvero risulti privo dei requisiti di cui al successivo articolo 100 del D.Lgs. 36/2023, ne è sempre ammessa l'estromissione o la sostituzione con altro soggetto munito dei necessari requisiti, fatta salva l'immodificabilità sostanziale dell'offerta presentata.

In ogni caso, si valutano le misure adottate ai sensi dell'articolo 97 del D.Lgs. 36/2023 al fine di decidere sull'esclusione del concorrente.

10.2 SERVIZI DI PROGETTAZIONE

Gli operatori economici che si presentano in forma associata devono possedere i requisiti di partecipazione nei termini di seguito indicati.

Alle aggregazioni di rete, ai consorzi ordinari ed ai GEIE si applica la disciplina prevista per i raggruppamenti temporanei, in quanto compatibile.

Nel caso in cui la mandante/mandataria di un raggruppamento temporaneo sia un consorzio stabile o una sub-associazione, nelle forme di un raggruppamento costituito oppure di un'aggregazione di rete, i relativi requisiti di partecipazione sono soddisfatti secondo le medesime modalità indicate per i raggruppamenti.

a) Requisiti di idoneità professionale SERVIZI PROGETTAZIONE

- I requisiti di idoneità professionale indicati nella parte V dell'allegato II.12 del D.Lgs. 36/2023 art 34 e seguenti devono essere posseduti da ciascun operatore economico associato, in base alla propria tipologia.
- Il requisito relativo all'iscrizione nel registro delle imprese tenuto dalla Camera di commercio industria, artigianato e agricoltura deve essere posseduto da:
 - da ciascun componente del raggruppamento/consorzio/GEIE anche da costituire, nonché dal GEIE medesimo;
 - ciascuno degli operatori economici aderenti al contratto di rete nonché dall'organo comune nel caso in cui questa abbia soggettività giuridica.
- Il requisito relativo all'iscrizione all'Albo è posseduto dai professionisti che nel gruppo di lavoro sono incaricati dell'esecuzione delle prestazioni oggetto dell'appalto.

b) Requisito di capacità tecnico professionale SERVIZI PROGETTAZIONE

Dovrà essere soddisfatto dal raggruppamento nel suo complesso.

Ai sensi dell'art. 39, comma 1, dell'allegato II.12 del D. Lgs. 36/2023, per i raggruppamenti temporanei, è condizione di partecipazione la presenza, quale progettista, di almeno un giovane professionista. I requisiti del giovane non concorrono alla formazione dei requisiti di partecipazione richiesti dai committenti. Il giovane professionista presente nel raggruppamento può rivestire ai sensi dell'art. 39 comma 3 lett b dell'allegato II.12 del D.Lgs. 36/2023 una delle qualifiche indicate all'art. 37, comma 2, lettera a) dell'allegato II.12 del D. Lgs. 36/2023, ferma restando l'iscrizione al relativo albo professionale

Quanto sopra dovrà essere dichiarato compilando il modello 02 bis - Progettisti e il DGUE. La verifica del possesso dei requisiti di carattere generale e tecnico - professionale avverrà, ai sensi dell'art. 99, comma 1, del D.Lgs. 36/2023, attraverso la consultazione del fascicolo virtuale dell'operatore economico (FVOE)

11 INDICAZIONI SUI REQUISITI SPECIALI NEI CONSORZI DI COOPERATIVE, CONSORZI DI IMPRESE ARTIGIANE E CONSORZI STABILI

11.1 LAVORI

a) Requisiti di idoneità professionale LAVORI

Il requisito relativo all'iscrizione nel Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio, Industria, Artigianato ed Agricoltura (C.C.I.A.A.) oppure nell'Albo delle Imprese artigiane deve essere posseduto dal consorzio e dai consorziati indicati come esecutori.

b) Requisiti di capacità economica e finanziaria e tecnica e professionale LAVORI

Il requisito relativo all'attestazione di qualificazione SOA deve essere posseduto come segue:

- I consorzi di cui all'articolo 65, comma 2, lettera b) e c) del D. Lgs. 36/2023, utilizzano i requisiti propri e, nel novero di questi, fanno valere i mezzi nella disponibilità delle consorziate che li costituiscono.
- Per i consorzi stabili di cui all'articolo 65, comma 2, lett. d) del D. Lgs. 36/2023, i requisiti di capacità tecnica e finanziaria sono posseduti e comprovati dagli stessi sulla base delle qualificazioni possedute dalle singole imprese consorziate.

Nel caso in cui un consorzio abbia estromesso o sostituito una consorziata poiché priva di un requisito di ordine speciale di cui all'articolo 100 del D. Lgs. 36/2023, si valutano le misure adottate ai sensi dell'articolo 97 del D. Lgs. 36/2023 al fine di decidere sull'esclusione

11.2 SERVIZI DI PROGETTAZIONE

a) Requisiti di idoneità professionale SERVIZI PROGETTAZIONE

- I requisiti di idoneità professionale indicati nella parte V dell'allegato II.12 del D.Lgs. 36/2023 art 34 e seguenti devono essere posseduti
 - per i consorzi di società di professionisti e di società di ingegneria, dalle consorziate secondo quanto indicato all'articolo 38 dell'allegato II.12.
 - per i consorzi di professionisti, dai consorziati secondo quanto indicato all'articolo 34 dell'allegato II.12.
- Il requisito relativo all'iscrizione nel registro tenuto dalla Camera di commercio industria, artigianato e agricoltura deve essere posseduto dal consorzio e dalle società consorziate indicate come esecutrici.
- Il requisito relativo all'iscrizione all'Albo è posseduto dai professionisti che nel Gruppo di Lavoro sono incaricati dell'esecuzione delle prestazioni oggetto dell'appalto.

b) Requisiti di capacità tecnico-professionale SERVIZI PROGETTAZIONE

I requisiti di capacità tecnica e professionale vengono computati cumulativamente in capo al consorzio ancorché posseduti dalle singole imprese consorziate.

Quanto sopra dovrà essere dichiarato compilando il modello 02 bis - Progettisti e il DGUE. La verifica del possesso dei requisiti di carattere generale e tecnico - professionale avverrà, ai sensi dell'art. 99, comma 1, del D.Lgs. 36/2023, attraverso la consultazione del fascicolo virtuale dell'operatore economico (FVOE)

12 AVVALIMENTO

L'avvalimento è disciplinato dalle disposizioni dell'art. 104 del Dlgs 36/2023.

Ai sensi dell'art. 104 del D. Lgs. 36/2023 Il concorrente può avvalersi di dotazioni tecniche, risorse umane e strumentali messe a disposizione da uno o più operatori economici ausiliari per dimostrare il possesso dei requisiti di ordine speciale e/o per migliorare la propria offerta.

Nel contratto di avvalimento le parti specificano le risorse strumentali e umane che l'ausiliario mette a disposizione del concorrente e indicano se l'avvalimento è finalizzato ad acquisire un requisito di partecipazione o a migliorare l'offerta del concorrente, o se serve ad entrambe le finalità.

Nei casi in cui l'avvalimento sia finalizzato a migliorare l'offerta, non è consentito che alla stessa gara partecipino sia l'ausiliario che l'operatore che si avvale delle risorse da questo a messe a disposizione, pena l'esclusione di entrambi i soggetti.

Ai sensi dell'articolo 372, comma 4 del codice della crisi di impresa e dell'insolvenza, per la partecipazione alla presente procedura tra il momento del deposito della domanda di cui all'articolo 40 del succitato codice e il momento del deposito del decreto previsto dall'articolo 47 del codice medesimo è sempre necessario l'avvalimento dei requisiti di un altro soggetto. L'avvalimento non è necessario in caso di ammissione al concordato preventivo.

Il concorrente può soddisfare la richiesta dei requisiti di carattere economico, finanziario, tecnico e professionale di cui all'art. 100, comma 1, lett. b) e c) del D. Lgs. 36/2023 avvalendosi dei requisiti di altri soggetti, anche partecipanti al raggruppamento.

Per quanto riguarda i requisiti titoli di studio e/o professionali richiesti o le esperienze professionali pertinenti richieste, il concorrente, ai sensi dell'art. 104, comma 3 del D. Lgs. 36/2023, può avvalersi delle capacità di altri soggetti solo se questi ultimi eseguono direttamente i servizi per cui tali capacità sono richieste.

L'ausiliaria può assumere il ruolo di subappaltatore nei limiti dei requisiti prestati per i lavori subappaltabili.

Il concorrente e l'ausiliario sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto.

Non è consentito l'avvalimento per soddisfare i requisiti di ordine generale e dell'iscrizione alla Camera di commercio.

Ai sensi del comma 10 non è consentito l'avvalimento per soddisfare il requisito dell'iscrizione all'Albo nazionale dei gestori ambientali.

L'ausiliario deve:

- a) possedere i requisiti di carattere generale ed i requisiti speciali e le risorse oggetto di avvalimento e dichiararli presentando un proprio DGUE, da compilare nelle parti pertinenti;
- b) presentare una dichiarazione integrativa nei termini indicati nell'allegato 02 Domanda di partecipazione – istanza (sezione C), impegnandosi, verso il concorrente che si avvale e verso la stazione appaltante, a mettere a disposizione, per tutta la durata dell'appalto, le risorse (riferite a requisiti di partecipazione e/o premiali) oggetto di avvalimento.

Il concorrente allega alla domanda di partecipazione il contratto di avvalimento, che deve essere nativo digitale e firmato digitalmente dalle parti, nonché le dichiarazioni dell'ausiliario.

È sanabile, mediante soccorso istruttorio, la mancata produzione delle dichiarazioni dell'ausiliario.

È sanabile, mediante soccorso istruttorio, la mancata produzione del contratto di avvalimento a condizione che il contratto sia stato stipulato prima del termine di presentazione dell'offerta e che tale circostanza sia comprovabile con data certa.

Non è sanabile la mancata indicazione delle risorse messe a disposizione dall'ausiliario in quanto causa di nullità del contratto di avvalimento.

Ai sensi del comma 6 dell'art. 104 del Dlgs 36/2023, qualora per l'ausiliario sussistano motivi di esclusione o laddove esso non soddisfi i requisiti di ordine speciale, il concorrente sostituisce l'ausiliario entro 10 giorni decorrenti dal ricevimento della richiesta da parte della stazione appaltante. Contestualmente il concorrente produce i documenti richiesti per l'avvalimento.

Nel caso in cui l'ausiliario si sia reso responsabile di una falsa dichiarazione sul possesso dei requisiti, la stazione appaltante procede a segnalare all'Autorità nazionale anticorruzione il comportamento tenuto dall'ausiliario per consentire le valutazioni di cui all'articolo 96, comma 15, del Dlgs 36/2023. L'operatore economico può indicare un altro ausiliario nel termine di dieci giorni, pena l'esclusione dalla gara. La sostituzione può essere effettuata soltanto nel caso in cui non conduca a una modifica sostanziale dell'offerta. Il mancato rispetto del termine assegnato per la sostituzione comporta l'esclusione del concorrente.

13 SUBAPPALTO

Il subappalto sarà ammesso nel rispetto e secondo le prescrizioni dell'art. 119 del D.Lgs.n.36/2023, evidenziando che è nullo l'accordo con cui sia affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni oggetto del contratto di appalto, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative alla categoria prevalente

Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 120, comma 1, lettera d), del D.Lgs.n.36/2023 la cessione del contratto è nulla.

I soggetti affidatari dei contratti di cui al D.Lgs.n.36/2023 possono affidare in subappalto le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante a condizione che (comma 4):

- a) il subappaltatore sia qualificato per le lavorazioni o le prestazioni da eseguire;
- b) non sussistano a suo carico cause di esclusione;
- c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare.

La stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni eseguite nei seguenti casi (art. 119, comma 11, del Codice):

- a) quando il subcontraente è una microimpresa o piccola impresa;
- b) in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;
- c) su richiesta del subcontraente e se la natura del contratto lo consente.

La stazione appaltante ha previsto per il presente affidamento le seguenti quote di subappalto:

- limite del 50% dell'importo della categoria prevalente;
- 100% dell'importo nel caso di categoria/e scorporabilee/i.

Tale limite del 50% risulta nello specifico coerente con la tipologia delle lavorazioni rientranti nella categoria dei lavori presente nel progetto e atta a temperare l'apertura della procedura alla massima partecipazione di operatori variamente configurati e qualificati.

La quota indicata risulta, altresì, compatibile, da un lato, con l'esigenza di consentire alla S.A. il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro, e, dall'altro, di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori.

Ai sensi del comma 17 dell'art. 119 del D.lgs n. 36/2023, in ragione dell'esigenza di garantire la certezza delle lavorazioni e delle caratteristiche dell'opera, per garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza sul lavoro, ed in ragione dell'esigenza di garantire una maggiore omogeneità e conformità degli interventi, le lavorazioni subappaltabili oggetto del contratto di appalto non possono formare oggetto di ulteriore subappalto; è pertanto vietato il cd. subappalto a cascata

NOTA BENE Relativamente alle lavorazioni per la rimozione dei rifiuti, queste sono subappaltabili esclusivamente a ditte iscritte all'Albo dei Gestori Ambientali ai sensi dell'art. 212 del D.lgs. 152/2006 nella categoria di riferimento. L'aggiudicatario e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante dell'esecuzione delle prestazioni oggetto del contratto di subappalto.

14 GARANZIA PROVVISORIA

Ai sensi dell'art. 53, comma 1, del Dlgs 36/2023, non è richiesta la garanzia provvisoria, non ricorrendo particolari esigenze che ne giustificano la richiesta in quanto la presente è una procedura che per importo è inferiore alle soglie europee.

15 REQUISITI DI PARTECIPAZIONE E/O CONDIZIONI DI ESECUZIONE

L'aggiudicatario è tenuto a garantire l'applicazione del contratto collettivo nazionale e territoriale di cui all'art. 4.5 del presente Disciplinare, oppure di un altro contratto che garantisca le stesse tutele economiche e normative per i propri lavoratori e per quelli in subappalto.

16 SOPRALLUOGO

Ai fini della presentazione dell'offerta non è previsto l'obbligo del sopralluogo. È facoltà dei concorrenti recarsi presso i luoghi previsti per l'espletamento del servizio e prendere visione della peculiarità degli stessi.

Qualora il concorrente intenda effettuare il sopralluogo, è necessario l'accompagnamento di un rappresentante di Azienda Ulss 7 Pedemontana ed è quindi richiesto appuntamento (Referente ing Matteo Alberton – tel. 0424 883220, matteo.alberton@aulss7.veneto.it).

Si precisa che non verrà rilasciato alcun modulo attestazione di avvenuto sopralluogo.

17 PAGAMENTO DEL CONTRIBUTO A FAVORE DELL'ANAC

I concorrenti effettuano, a pena di esclusione, il pagamento del contributo previsto dalla legge in favore dell'Autorità Nazionale Anticorruzione per un importo pari a € 165,00 (euro centosessantacinque/00) secondo le modalità di cui alla delibera ANAC n. 610 del 19 dicembre 2023 o successiva delibera pubblicata al seguente

<https://www.anticorruzione.it/-/gestione-contributi-gara> .

Il pagamento del contributo è condizione di ammissibilità dell'offerta. il pagamento è verificato mediante il FVOE. In caso di esito negativo della verifica, è attivata la procedura di soccorso istruttorio. In caso di mancata regolarizzazione nel termine assegnato, l'offerta è dichiarata inammissibile.

18 MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DELLE OFFERTE E SOTTOSCRIZIONE DEI DOCUMENTI DI GARA

L'offerta e la documentazione relativa alla procedura devono essere presentate esclusivamente attraverso la Piattaforma SINTEL. Non sono considerate valide le offerte presentate attraverso modalità diverse da quelle previste nel presente disciplinare.

L'offerta deve essere sottoscritta con firma digitale o altra firma elettronica qualificata o firma elettronica avanzata. Le dichiarazioni sostitutive si redigono ai sensi degli articoli 19, 46 e 47 del decreto del Presidente della Repubblica n. 445/2000.

La documentazione presentata in copia è accompagnata da dichiarazione di conformità all'originale ai sensi del decreto legislativo n. 82/05.

L'offerta deve pervenire entro e non oltre la scadenza indicata nella piattaforma a pena di irricevibilità.

La Piattaforma non accetta offerte presentate dopo la data e l'orario stabiliti come termine ultimo di presentazione dell'offerta.

Per l'individuazione di data e ora di arrivo dell'offerta fa fede l'orario registrato dalla Piattaforma.

Le operazioni di inserimento sulla Piattaforma di tutta la documentazione richiesta rimangono ad esclusivo rischio del concorrente.

Si invitano pertanto i concorrenti ad avviare tali attività con congruo anticipo rispetto alla scadenza prevista onde evitare la non completa e quindi mancata trasmissione dell'offerta entro il termine previsto.

Qualora si verifichi un mancato funzionamento o un malfunzionamento della Piattaforma si applica quanto previsto ai precedenti paragrafi riguardanti la piattaforma.

La Piattaforma accetta esclusivamente files con i seguenti formati pdf, p7m, zip, file word ed excel.

18.1 REGOLE PER LA PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA

L'operatore economico registrato a Sintel accede all'interfaccia "*Dettaglio*" della presente procedura e quindi all'apposito percorso guidato "*Invia offerta*", che consente di predisporre:

- 1) Una "*busta telematica*" contenente la documentazione amministrativa;
- 2) Una "*busta telematica*" contenete l'offerta tecnica;
- 3) Una "*busta telematica*" contenente l'offerta economica.

L'operatore economico ha facoltà di inserire nella Piattaforma offerte successive che sostituiscono la precedente, ovvero ritirare l'offerta presentata, nel periodo di tempo compreso tra la data e ora di inizio e la data e ora di chiusura della fase di presentazione delle offerte. La stazione appaltante considera esclusivamente l'ultima offerta presentata.

Si precisa inoltre che:

- l'offerta è vincolante per il concorrente;
- con la trasmissione dell'offerta, il concorrente accetta tutta la documentazione di gara, allegati e chiarimenti inclusi.

Al momento della ricezione delle offerte ciascun concorrente riceve notifica del corretto recepimento della documentazione inviata.

Il concorrente che intenda partecipare in forma associata (per esempio raggruppamento temporaneo di imprese/Consorti, sia costituiti che costituendi) in sede di presentazione dell'offerta indica la forma di partecipazione e indica gli operatori economici riuniti o consorziati.

Tutta la documentazione da produrre in sede di offerta e nel FVOE 2.0 deve essere in lingua italiana. In caso di mancanza, incompletezza o irregolarità della traduzione della documentazione amministrativa, si applica l'articolo 101 del D. Lgs. 36/2023.

L'offerta vincola il concorrente per 180 giorni dalla scadenza del termine indicato per la presentazione dell'offerta.

Nel caso in cui alla data di scadenza della validità delle offerte le operazioni di gara siano ancora in corso, sarà richiesto agli offerenti di confermare la validità dell'offerta sino alla data indicata.

Il mancato riscontro alla richiesta della stazione appaltante entro il termine fissato da quest'ultima o comunque in tempo utile alla celere prosecuzione della procedura è considerato come rinuncia del concorrente alla partecipazione alla gara.

Nel caso in cui qualsiasi documento contenuto nelle buste telematiche (amministrativa tecnica ed economica) sia sottoscritto da un procuratore generale o speciale, l'operatore economico concorrente deve presentare, nella documentazione telematica, una copia della procura notarile che attesti i poteri di firma del sottoscrittore, sottoscritta con firma digitale.

Fino al giorno fissato per l'apertura, l'operatore economico può effettuare, tramite la Piattaforma, la richiesta di rettifica di un errore materiale contenuto nell'offerta tecnica o nell'offerta economica, di cui si sia avveduto dopo la scadenza del termine per la loro presentazione. A tal fine, richiede di potersi avvalere di tale facoltà

A seguito della richiesta, sono comunicate all'operatore economico le modalità e i tempi con cui procedere all'indicazione degli elementi che consentono l'individuazione dell'errore materiale e la sua correzione. La rettifica è operata nel rispetto della segretezza dell'offerta e non può comportare la presentazione di una nuova offerta, né la sua modifica sostanziale.

Se la rettifica è ritenuta non accoglibile perché sostanziale, è valutata la possibilità di dichiarare l'offerta inammissibile.

Per i concorrenti aventi sede legale in Italia o in uno dei Paesi dell'Unione europea, le dichiarazioni sostitutive si redigono ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 445/2000; per i concorrenti non aventi sede legale in uno dei Paesi dell'Unione europea, le dichiarazioni sostitutive sono rese mediante documentazione idonea equivalente secondo la legislazione dello Stato di appartenenza.

Per rendere le dichiarazioni in sede di offerta, il concorrente utilizza, ove previsti, i modelli messi a disposizione dalla stazione appaltante e allegati alla documentazione di gara.

La documentazione dovrà essere caricata sulla Piattaforma, avendo cura di allegare i documenti nei corretti boxes predisposti dalla stazione appaltante. Qualora più files debbano essere allegati nel medesimo box, si potrà ricorrere ad un qualunque software di compressione (preferibilmente zip o 7z). Si precisa che la sottoscrizione digitale di files in formato compresso (zip, 7z, rar, ecc ...) si intende estesa a tutti i files in esso contenuti anche se privi, singolarmente, della sottoscrizione digitale

In caso di partecipazione alla procedura in forma associata, R.T.I. costituito o costituendo e Consorzio, sarà l'impresa mandataria o designata tale ad utilizzare ed operare in Piattaforma come unico soggetto abilitato ad operare attraverso la medesima e, quindi, a presentare l'offerta. In merito alle diverse modalità di forma di aggregazione ed alle modalità di registrazione a Sintel per la partecipazione in forma aggregata, si rimanda a quanto indicato all'allegato *Modalità tecniche per l'utilizzo della piattaforma Sintel* del presente disciplinare.

Per le modalità di sottoscrizione dei documenti che compongono l'offerta, si veda quanto stabilito nel presente Disciplinare.

Si fa salvo inoltre quanto previsto dall'art. 67 e 68 del D.lgs 36/2023

19 SOCCORSO ISTRUTTORIO

Con la procedura di soccorso istruttorio di cui all'articolo 101 del Codice, possono essere sanate le carenze della documentazione trasmessa con la domanda di partecipazione ma non quelle della documentazione che compone l'offerta tecnica e l'offerta economica.

Con la medesima procedura può essere sanata ogni omissione, inesattezza o irregolarità della domanda di partecipazione e di ogni altro documento richiesto per la partecipazione alla procedura di gara, con esclusione della documentazione che compone l'offerta tecnica e l'offerta economica. Non sono sanabili le omissioni, le inesattezze e irregolarità che rendono assolutamente incerta l'identità del concorrente. A titolo esemplificativo, si chiarisce che:

- il mancato possesso dei prescritti requisiti di partecipazione non è sanabile mediante soccorso istruttorio ed è causa di esclusione dalla procedura di gara;
- l'omessa o incompleta nonché irregolare presentazione delle dichiarazioni sul possesso dei requisiti di partecipazione e ogni altra mancanza, incompletezza o irregolarità della domanda, sono sanabili, ad eccezione delle false dichiarazioni;
- la mancata produzione del contratto di avvalimento, del mandato collettivo speciale o dell'impegno a conferire mandato collettivo può essere oggetto di soccorso istruttorio solo se i citati documenti sono preesistenti e comprovabili con data certa anteriore al termine di presentazione dell'offerta;
- il difetto di sottoscrizione della domanda di partecipazione, delle dichiarazioni richieste e dell'offerta è sanabile;
- non è sanabile mediante soccorso istruttorio l'omessa indicazione, delle modalità con le quali l'operatore intende assicurare, in caso di aggiudicazione del contratto, il rispetto delle condizioni di partecipazione e di esecuzione di cui all'articolo 15.

Ai fini della sanatoria la stazione appaltante assegna al concorrente un congruo termine - non inferiore a 5 (cinque) giorni - perché siano rese, integrate o regolarizzate le dichiarazioni necessarie, indicando il contenuto e i soggetti che le devono rendere nonché la sezione della Piattaforma dove deve essere inserita la documentazione richiesta.

In caso di inutile decorso del termine, la stazione appaltante procede all'esclusione del concorrente dalla procedura.

Ove il concorrente produca dichiarazioni o documenti non perfettamente coerenti con la richiesta, la stazione appaltante può chiedere ulteriori precisazioni o chiarimenti, limitati alla documentazione presentata in fase di soccorso istruttorio, fissando un termine a pena di esclusione.

La stazione appaltante può sempre chiedere chiarimenti sui contenuti dell'offerta tecnica e dell'offerta economica e su ogni loro allegato. L'operatore economico è tenuto a fornire risposta nel termine di 5 (cinque) giorni.

I chiarimenti resi dall'operatore economico non possono modificare il contenuto dell'offerta.

Le richieste, ai sensi dell'art. 101, comma 1, del D. Lgs. n. 36/2023, saranno inviate tramite la funzionalità di Sintel "Comunicazioni della procedura" e il relativo riscontro dovrà avvenire con la medesima funzionalità

20 BUSTA "A" – DOCUMENTAZIONE AMMINISTRATIVA - STEP 1

Al primo step del percorso guidato "Invia offerta" l'operatore economico inserisce nell'apposito campo "**Documentazione amministrativa**" della Piattaforma Sintel una cartella compressa non firmata digitalmente in formato elettronico .zip ovvero .rar ovvero .7z ovvero equivalenti software di compressione dati, contenente i documenti amministrativi sotto elencati in formato .pdf e firmati digitalmente dal legale rappresentante o procuratore.

Documenti da allegare a Sistema:

- a) Lavori - Dichiarazione in ordine ai requisiti di partecipazione, conforme al modello denominato "Domanda di partecipazione" di cui all'Allegato 02, comprensivo di dichiarazioni integrative connesse firmato digitalmente (Allegato 02)
- b) Progettisti - Dichiarazione in ordine ai requisiti di partecipazione, conforme al modello denominato "Domanda di partecipazione" di cui all'Allegato 02 bis, comprensivo di dichiarazioni integrative connesse firmato digitalmente (Allegato 02 bis)

-
- c) Ricevuta pagamento bollo
 - d) Lavori - Documento di gara unico europeo elettronico – eDGUE Response Lavori sia in formato xml che in formato pdf
 - e) Progettisti - Documento di gara unico europeo elettronico – eDGUE Response Progettisti sia in formato xml che in formato pdf
 - f) Ricevuta pagamento del contributo a favore ANAC
 - g) Patto di integrità (Allegato 09)
 - h) Attestazioni SOA
 - i) Certificazioni di qualità
 - j) *(eventuale)* documentazione relativa all'avvalimento
 - k) *(eventuale)* dichiarazione integrativa per gli operatori economici ammessi al concordato preventivo con continuità aziendale di cui all'articolo 186 bis del r.d. 16 marzo 1942, n. 267
 - l) *(eventuale)* procura
 - m) *(eventuale)* documentazione ulteriore per i soggetti associati

Tutti i documenti inseriti nelle buste AMMINISTRATIVA e TECNICA non devono contenere riferimenti economici all'offerta contenuta nella busta 3) pena l'esclusione dalla procedura di gara.

20.1 A) - B) DOMANDA DI PARTECIPAZIONE - ISTANZA DI AMMISSIONE

La domanda di partecipazione è redatta preferibilmente secondo il modello predisposto dalla stazione appaltante di cui all'**Allegato 02 Sezione A - Domanda di partecipazione – Lavori, comprensivo di dichiarazioni integrative connesse (sezione B - C - D - E) e Allegato 02 bis Sezione A - Domanda di partecipazione – Progettisti, comprensivo di dichiarazioni integrative connesse (sezione B - C)** e contiene tutte le seguenti informazioni e dichiarazioni e va compilata in tutte le parti di relativa competenza

Si ricorda che la domanda di partecipazione deve essere presentata nel rispetto di quanto stabilito dal D.P.R. n. 642/72 in ordine all'assolvimento dell'imposta di bollo.

La "Domanda di partecipazione" di cui all'Allegato 02, comprensivo di dichiarazioni integrative connesse, Ai sensi dell'art. 91 comma 2 del D.Lgs 36/2023, contiene:

- gli elementi di identificazione del concorrente e l'indicazione della forma giuridica con la quale si presenta in gara, (singolo operatore, consorzio, RTI, aggregazione di imprese di rete, GEIE)
- l'eventuale dichiarazione della volontà di avvalersi di impresa ausiliaria,
- tutte le dichiarazioni integrative
- l'indicazione dei dati e dei documenti relativi al possesso dei requisiti economico-finanziari e tecnico-organizzativi previsti dall'art. 100 del Dlgs 36/2023.

In caso di partecipazione in RTP, consorzio, aggregazione di imprese di rete, GEIE, il concorrente fornisce i dati identificativi (ragione sociale, codice fiscale, sede) e il ruolo di ciascun partecipante nonché le parti e le quote che in caso di aggiudicazione verranno eseguite. In caso di partecipazione in consorzio il consorzio indica il consorziato per il quale concorre alla gara; qualora il consorzio non indichi per quale/i consorziato/i concorre, si intende che lo stesso partecipa in nome e per conto proprio

Le dichiarazioni in ordine all'insussistenza delle cause automatiche di esclusione di cui all'articolo 94 commi 1 e 2 del Dlgs 36/2023 sono rese dall'operatore economico in relazione a tutti i soggetti indicati al comma 3.

Le dichiarazioni in ordine all'insussistenza delle cause non automatiche di esclusione di cui all'articolo 98, comma 3, lettere g) ed h) del Dlgs 36/2023 sono rese dall'operatore economico in relazione ai soggetti di cui al punto precedente.

Le dichiarazioni in ordine all'insussistenza delle altre cause di esclusione sono rese in relazione all'operatore economico. Con riferimento alle cause di esclusione di cui all'articolo 95 del Dlgs 36/2023, il concorrente dichiara:

-
- le gravi infrazioni di cui all'articolo 95, comma 1, lettera a) del Dlgs 36/2023 commesse nei tre anni antecedenti la data di pubblicazione della presente procedura;
 - gli atti e i provvedimenti indicati all'articolo 98 comma 6 del Dlgs 36/2023 emessi nei tre anni antecedenti la data di pubblicazione della presente procedura
 - tutti gli altri comportamenti di cui all'articolo 98 del Dlgs 36/2023, commessi nei tre anni antecedenti la data di pubblicazione della presente procedura.

La dichiarazione di cui sopra deve essere resa anche nel caso di impugnazione in giudizio dei relativi provvedimenti.

L'operatore economico dichiara la sussistenza delle cause di esclusione che si sono verificate prima della presentazione dell'offerta e indica le misure di self-cleaning adottate, oppure dimostra l'impossibilità di adottare tali misure prima della presentazione dell'offerta.

L'operatore economico adotta le misure di self-cleaning che è stato impossibilitato ad adottare prima della presentazione dell'offerta e quelle relative a cause di esclusione che si sono verificate dopo tale momento.

Se l'operatore economico omette di comunicare alla stazione appaltante la sussistenza dei fatti e dei provvedimenti che possono costituire una causa di esclusione ai sensi degli articoli 94 e 95 della presente procedura e detti fatti o provvedimenti non risultino nel FVOE 2.0, il triennio inizia a decorrere dalla data in cui la stazione appaltante ha acquisito gli stessi, anziché dalla commissione del fatto o dall'adozione del provvedimento.

NB. Le cause di esclusione di cui agli articoli 95, comma 1, lettere b), c) e d) e 98, comma 4, lettera b) della presente procedura rilevano per la sola gara cui la condotta si riferisce. Pertanto, tali circostanze non devono essere dichiarate in occasione della partecipazione a gare successive e i relativi provvedimenti non sono inseriti nel FVOE 2.0.

Nel modello dichiarazioni integrative connesse (sezione B), il concorrente dichiara:

- i dati identificativi (nome, cognome, data e luogo di nascita, codice fiscale, comune di residenza etc.) dei soggetti di cui all'articolo 94, comma 3, del D. Lgs. n. 36/2023, ivi incluso l'amministratore di fatto, ove presente, ovvero indica la banca dati ufficiale o il pubblico registro da cui i medesimi possono essere ricavati in modo aggiornato alla data di presentazione dell'offerta;
- di non trovarsi nelle condizioni di cui agli artt. 94, c.6 e 95, c. 2, del D. Lgs. n. 36/2023;
- di non trovarsi in nessuna delle condizioni di esclusione previste agli artt. 94 e 95 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i., con indicazione di eventuali circostanze rilevanti in relazione al possesso dei requisiti di legge e di eventuali misure di self-cleaning adottate;
- i dati identificativi dei soggetti di cui all'art. 94, comma 3 del Dlgs 36/2023;
- di essere in possesso di tutti i requisiti relativi ai requisiti di idoneità professionale, di capacità economico-finanziaria e di capacità tecnico-organizzativi, nessuno escluso;
- di essere consapevole che l'offerta vincola il concorrente per giorni 180 (centoottanta) dalla scadenza del termine indicato per la sua presentazione;
- di non partecipare alla medesima gara contemporaneamente in forme diverse (individuale e associata; in più forme associate; in forma singola e quale consorziato esecutore di un consorzio, ecc.). Se l'operatore economico dichiara di partecipare in più di una forma, allega la documentazione che dimostra che la circostanza non ha influito sulla gara, né è idonea a incidere sulla capacità di rispettare gli obblighi contrattuali;
- di accettare, senza condizione o riserva alcuna, tutte le norme e disposizioni contenute nella documentazione di gara e negli elaborati tecnici messi a disposizione dalla Stazione Appaltante;
- di non incorrere nelle cause di divieto, decadenza o di sospensione di cui agli art. 6 e 67 del D. Lgs. n. 159/2011;
- di accettare la eventuale consegna del servizio anticipata, ai sensi dell'art. 50 comma 6 del D.lgs. 36/2023 ss.mm.ii.;
- la propria situazione in materia di norme che disciplinano il diritto al lavoro dei disabili (L. 12.03.1999 nr. 68);
- di impegnarsi a presentare, in caso di affidamento, la cauzione definitiva;
- di non aver concluso contratti di lavoro subordinato o autonomo e comunque di non avere attribuito incarichi ad ex dipendenti che hanno esercitato funzioni autoritative o negoziali per conto di pubbliche amministrazioni nei loro confronti nel triennio successivo alla cessazione del rapporto (art. 53, comma 16ter, del D.Lgs. n.165/2001).;

- di osservare gli obblighi connessi alle disposizioni in materia di sicurezza e tutela dei lavoratori, ai sensi del D.Lgs n. 81/2008, nonché alle condizioni del lavoro nel luogo di prestazione del servizio;
- di impegnarsi ad eseguire le prestazioni nei modi stabiliti dal disciplinare di gara, dall'offerta tecnica ed economica;
- di impegnarsi, in caso di affidamento, ad assumere tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla Legge n. 136/2010 e s.m.i..
- di aver esaminato gli elaborati progettuali, compreso il calcolo sommario della spesa o il computo metrico estimativo, ove redatto e di aver preso esatta cognizione della natura dell'appalto e di tutte le circostanze generali, particolari e locali, della viabilità di accesso, delle particolari caratteristiche dei materiali da fornire, delle discariche autorizzate, nessuna esclusa ed eccettuata, condizioni tutte che influiscono sia sulla esecuzione dei lavori che sulla determinazione della propria offerta, giudicandola, quindi, remunerativa;
- di aver preso conoscenza e di aver tenuto conto, nella formulazione dell'offerta, delle condizioni contrattuali e degli oneri, nonché degli obblighi e degli oneri relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di assicurazione, di condizioni di lavoro e di previdenza e assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori e degli obblighi derivanti dalla normativa vigente in materia di regolarità contributiva;
- di aver accertato, in relazione allo specifico lavoro, l'esistenza e la reperibilità sul mercato dei materiali e della manodopera da impiegare nei lavori nonché la disponibilità delle attrezzature adeguate all'entità ed alla tipologia dei lavori in appalto e della prevista cantierizzazione;
- PER LAVORI - di applicare in CCNL indicato dalla Stazione Appaltante o altro CCNL equivalente con l'indicazione degli estremi del codice alfanumerico;
- di assumere l'impegno di garantire l'applicazione dei contratti collettivi nazionali e territoriali di settore, tenendo conto, in relazione all'oggetto dell'appalto e alle prestazioni da eseguire, anche in maniera prevalente, di quelli stipulati dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale e di quelli il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con l'attività oggetto dell'appalto svolta dall'impresa anche in maniera prevalente, nonché garantire le stesse tutele economiche e normative per i lavoratori in subappalto rispetto ai dipendenti dell'appaltatore e contro il lavoro irregolare;
- di autorizzare, qualora un partecipante alla gara eserciti il diritto di accesso agli atti, l'Azienda ULSS 7 Pedemontana a rilasciare copia di tutta la documentazione presentata per la partecipazione alla presente procedura, ovvero, in alternativa, di indicare specificamente le parti coperte da segreto tecnico/commerciale;
- N.B.: Tale dichiarazione dovrà essere adeguatamente motivata e comprovata. L'Azienda ULSS 7 Pedemontana si riserva di valutare la compatibilità dell'istanza di riservatezza con il diritto di accesso agli atti;

La domanda di partecipazione e le relative dichiarazioni sono sottoscritte digitalmente ai sensi del decreto legislativo n. 82/2005 e presentata:

- in caso di partecipazione in forma singola, dal concorrente che partecipa in forma singola;
- in caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari o GEIE già costituiti dalla Mandataria;
- nel caso di raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario o GEIE non ancora costituiti, da tutti i soggetti che costituiranno il raggruppamento o il consorzio o il gruppo
- in caso consorzio di cooperative e imprese artigiane o di consorzio stabile (di cui all'art. 65, comma 2 lett. b), c) e d) del D. Lgs. 36/2023) dal Consorzio;
- nel caso di aggregazioni di rete si fa riferimento alla disciplina prevista per i raggruppamenti temporanei, in quanto compatibile. In particolare:
 - se la rete è dotata di un organo comune con potere di rappresentanza e con soggettività giuridica (cd. rete – soggetto), dal legale rappresentante dell'organo comune;
 - se la rete è dotata di un organo comune con potere di rappresentanza ma è priva di soggettività giuridica (cd. rete – contratto), dal legale rappresentante dell'organo comune nonché dal legale rappresentante di ciascuno degli operatori economici dell'aggregazione di rete;
 - se la rete è dotata di un organo comune privo del potere di rappresentanza o se è sprovvista di organo comune, oppure se l'organo comune è privo dei requisiti di qualificazione richiesti per assumere la veste di mandataria, dal legale rappresentante dell'operatore economico retista che riveste la qualifica di mandataria, ovvero, in caso di partecipazione nelle forme del raggruppamento da costituirsi, dal legale rappresentante di ciascuno degli operatori economici dell'aggregazione di rete.

La domanda e le relative dichiarazioni sono firmate dal legale rappresentante del concorrente o da un suo procuratore munito della relativa procura. In tal caso, il concorrente allega alla domanda copia conforme all'originale della procura. Non è necessario allegare la procura se dalla visura camerale del concorrente risulti l'indicazione espressa dei poteri rappresentativi conferiti al procuratore.

Nel caso di partecipazione di operatori economici unicamente esecutori dei lavori:

- che partecipano in raggruppamento temporaneo con soggetti che si occuperanno dell'attività di progettazione;

ovvero

- che ritengano di indicare operatori per l'attività di progettazione,

le dichiarazioni di cui all'Allegato 02 bis Domanda di partecipazione – Progettisti, comprensivo di dichiarazioni integrative connesse, dovranno essere presentate anche dai predetti soggetti di cui all'art. 66 del D.lgs. 36/2023 incaricati della progettazione

Nel caso di raggruppamenti temporanei di progettisti (RTP) già costituiti, la domanda di partecipazione deve essere presentata dalla sola capogruppo, anche in nome e per conto di tutti gli operatori economici mandanti;

Nel caso di raggruppamenti temporanei di progettisti (RTP) non ancora costituiti, la domanda di partecipazione deve essere presentata da tutti i soggetti che partecipano in forma congiunta.

PROGETTISTI ASSOCIATI

La domanda di partecipazione del progettista associato (mandante di un raggruppamento con l'impresa esecutrice dei lavori) è redatta secondo l'**Allegato 02 bis Domanda di partecipazione – Progettisti, comprensivo di dichiarazioni integrative connesse**.

PROGETTISTI INDICATI in forma singola o associata

Il progettista, in forma singola o associata, prescelto dall'operatore economico e solo INDICATO alla stazione appaltante, pur non essendo un concorrente, è, comunque, tenuto a presentare l'**Allegato 02 bis Domanda di partecipazione – Progettisti, comprensivo di dichiarazioni integrative connesse**, e a dichiarare il possesso dei requisiti di qualificazione prescritti dal presente disciplinare (requisiti generali e speciali).

La domanda di partecipazione dovrà essere sottoscritta e presentata:

- nel caso di professionista singolo, dal professionista;
- nel caso di studio associato, da tutti gli associati o dal rappresentante munito di idonei poteri;
- nel caso di società o consorzi stabili, dal legale rappresentante;
- nel caso di raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario costituito, dal legale rappresentante della mandataria/capofila;
- nel caso di raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario non ancora costituiti, dal legale rappresentante di ciascuno dei soggetti che costituiranno il raggruppamento o consorzio;
- nel caso di aggregazioni di rete si fa riferimento alla disciplina prevista per i raggruppamenti temporanei, in quanto compatibile. In particolare:
 - se la rete è dotata di un organo comune con potere di rappresentanza e con soggettività giuridica (cd. rete – soggetto), dal legale rappresentante dell'organo comune;
 - se la rete è dotata di un organo comune con potere di rappresentanza ma è priva di soggettività giuridica (cd. rete – contratto), dal legale rappresentante dell'organo comune nonché dal legale rappresentante di ciascuno degli operatori economici dell'aggregazione di rete;
 - se la rete è dotata di un organo comune privo del potere di rappresentanza o se è sprovvista di organo comune, oppure se l'organo comune è privo dei requisiti di qualificazione richiesti per assumere la veste di mandataria, dal legale rappresentante dell'operatore economico retista che riveste la qualifica di mandataria, ovvero, in caso di partecipazione nelle forme del raggruppamento da costituirsi, dal legale rappresentante di ciascuno degli operatori economici dell'aggregazione di rete.

La domanda e le relative dichiarazioni se firmate da procuratore devono essere corredate da copia conforme all'originale della procura. Non è necessario allegare la procura se dalla visura camerale risulti l'indicazione espressa dei poteri rappresentativi conferiti al procuratore.

I Modelli dichiarativi di cui *all'Allegato 02 (dedicato ai lavori): "Domanda di partecipazione (sezione A) + dichiarazioni integrative connesse (sezione B-C-D-E)"* e *all'Allegato 02 bis (dedicato ai progettisti): "Domanda di partecipazione (sezione A) + dichiarazioni integrative connesse (sezione B-C)"* sono resi disponibili dalla Stazione Appaltante come modelli preferibilmente da utilizzare nella presentazione dell'offerta.

20.2 C) ASSOLVIMENTO DELL'IMPOSTA DI BOLLO

La domanda di partecipazione deve essere presentata nel rispetto di quanto stabilito dal Decreto del Presidente della Repubblica n. 642/72 in ordine all'assolvimento dell'imposta di bollo. Il pagamento della suddetta imposta del valore di € 16,00 viene effettuato tramite F24, bollo virtuale previa autorizzazione rilasciata dall'Agenzia delle Entrate o tramite il servizio @e.bollo dell'Agenzia delle Entrate o per gli operatori economici esteri tramite il pagamento del tributo con bonifico utilizzando il codice Iban IT07Y0100003245348008120501 e specificando nella causale la propria denominazione, codice fiscale (se presente) e gli estremi dell'atto a cui si riferisce il pagamento.

A comprova del pagamento, il concorrente allega la ricevuta di pagamento elettronico ovvero del bonifico bancario.

In alternativa il concorrente può acquistare la marca da bollo da euro 16,00 ed e allegare alla busta amministrativa una dichiarazione in formato PDF, firmata digitalmente, che dovrà contenere il numero seriale e copia del contrassegno (il cui originale dovrà essere opportunamente annullato). Il concorrente si assume ogni responsabilità in caso di utilizzo plurimo dei contrassegni.

20.3 D) - E) DGUE ELETTRONICO

Il concorrente compila il Documento di Gara Unico Europeo (DGUE) elettronico strutturato secondo il modello reso disponibile dalla piattaforma Sintel (**Allegato 03 – eDGUE Lavori e Allegato 03bis – eDGUE Progettisti**).

La documentazione di procedura selettiva include il modello DGUE in formato XML ed in formato PDF.

Gli Operatori Economici potranno generare la DGUE Response in formato XML e PDF a partire dalla Request XML messa a disposizione della Stazione Appaltante in documentazione di gara.

La funzionalità per permettere agli Operatori Economici di generare la DGUE Response è disponibile con link diretto da SINTEL.

All'interno del modulo eDGUE della piattaforma Sintel è possibile utilizzare la funzionalità "Reader" che permette agli Operatori economici di caricare una DGUE Request in formato XML e leggerla in modo più agevole.

Una volta completata la compilazione l'Operatore Economico dovrà:

- 1. generare l'eDGUE Response in formato XML e PDF**
- 2. firmare digitalmente l'eDGUE Response in formato PDF**
- 3. inserire l'eDGUE Response in formato XML e PDF nella busta amministrativa**

La Piattaforma di Aria permette quindi la gestione completa dell'eDGUE lato Operatore Economico.

Il concorrente rende tutte le informazioni richieste mediante la compilazione delle parti pertinenti.

Parte II, sez. A - Informazioni sull'operatore economico

Il concorrente rende tutte le informazioni richieste mediante la compilazione delle parti pertinenti

Parte II, sez. B - Informazioni sui rappresentanti dell'operatore economico, di cui all'art. 94, comma 3, del D.Lgs. 36/2023

Nel caso in cui il socio sia una persona giuridica, occorre indicare gli amministratori della stessa.

Parte II, sez. C - Informazioni sull'affidamento sulle capacità di altri soggetti, in caso di ricorso all'avvalimento.

Parte II, sez. D - Informazioni sui subappaltatori sulle cui capacità l'operatore economico non fa affidamento, nel caso il concorrente intenda avvalersi di subappalto

Parte III - Motivi di esclusione - Il concorrente fornisce le dichiarazioni di cui alle sezioni A-B-C-D.

Parte IV - Criteri di selezione Il concorrente dichiara di possedere i requisiti relativi all'idoneità professionale, alla capacità economico-finanziaria e tecnico-professionale compilando le sezioni richieste.

Parte VI - Dichiarazioni finali

Il concorrente rende tutte le informazioni richieste mediante la compilazione delle parti pertinenti.

Il DGUE è sottoscritto mediante firma digitale e presentato da ciascuno dei seguenti soggetti:

1. dal concorrente che partecipa in forma singola;
2. nel caso di raggruppamenti temporanei, consorzi ordinari, GEIE, da tutti gli operatori economici che costituiscono/constituiranno il raggruppamento o consorzio o GEIE. Si precisa, quindi, che nel caso di raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario o GEIE non ancora costituiti, ciascun operatore economico che ne farà parte dovrà presentare il proprio DGUE sottoscritto digitalmente;
3. nel caso di aggregazione di rete, dall'organo comune, ove presente e da tutti retisti partecipanti;
4. nel caso di consorzi cooperativi, di consorzi artigiani e di consorzi stabili dal consorzio e dai consorziati per conto dei quali il consorzio concorre/esecutori.

In caso di avvalimento il concorrente dovrà presentare, inoltre, il DGUE per ciascuna ausiliaria.

Nel caso di partecipazione di operatori economici unicamente esecutori dei lavori:

- **che partecipano in raggruppamento temporaneo con soggetti che si occuperanno dell'attività di progettazione; ovvero**
 - **che ritengano di indicare operatori per l'attività di progettazione;**
- oltre all'eDGUE lavori, dovrà essere allegato l'eDGUE del progettista.**

20.4 F) ATTESTAZIONE DELL'AVVENUTO VERSAMENTO DEL CONTRIBUTO ALL'AUTORITÀ NAZIONALE ANTICORRUZIONE

Il concorrente dovrà allegare la ricevuta attestante il pagamento del contributo Anac

I concorrenti effettuano, a pena di esclusione, il pagamento del contributo previsto dalla legge in favore dell'Autorità Nazionale Anticorruzione per un importo pari a € 165,00 (euro centosessantacinque/00) secondo le modalità di cui alla delibera ANAC n. 610 del 19 dicembre 2023 o successiva delibera pubblicata al seguente <https://www.anticorruzione.it/-/gestione-contributi-gara>.

20.5 G) PATTO INTEGRITÀ (ALLEGATO 09)

Il concorrente dovrà allegare il documento "Patto integrità" (Allegato 09) sottoscritto con firma digitale dal legale rappresentante del concorrente (o persona munita da comprovati poteri di firma). La sottoscrizione del "Patto integrità" ha valore di piena e incondizionata accettazione delle disposizioni contenute nel medesimo documento.

Per la sottoscrizione digitale valgono le indicazioni previste per la Domanda di partecipazione. Nel caso siano dovute più firme (ad esempio nel caso di partecipazione in forma raggruppata da costituire), la sottoscrizione può avvenire con più firme in un unico documento o più documenti identici ciascuno sottoscritto da un diverso operatore economico.

20.6 H) ATTESTAZIONI SOA

Il concorrente dovrà allegare copia dell'attestazione SOA, in corso di validità.

In caso di partecipazione in forma raggruppata costituita o da costituire e di consorzio ex art. 65, comma 2, lett. b) e c) del D. Lgs. 36/2023 ogni operatore economico, comprese le eventuali consorziate esecutrici, allegano le proprie attestazioni. In caso di non allegazione, ai sensi dell'art. 43, comma 1, del D.P.R. 445/2000 è necessaria l'indicazione degli elementi indispensabili per il reperimento di tali attestazioni

20.7 I) CERTIFICAZIONI DI QUALITÀ AZIENDALE

Copia delle certificazioni di qualità aziendale, in corso di validità. In caso di partecipazione in forma raggruppata costituita o da costituire e di consorzio ex art. 65, comma 2, lett. b) e c) del D. Lgs. 36/2023 ogni operatore economico, comprese le eventuali consorziate esecutrici, allegano le proprie certificazioni. In caso di non allegazione, ai sensi dell'art. 43, comma 1, del D.P.R. 445/2000 è necessaria l'indicazione degli elementi indispensabili per il reperimento di tali attestazioni

20.8 J) (EVENTUALE) DOCUMENTAZIONE IN CASO DI AVVALIMENTO

Il concorrente, per ciascuna ausiliaria, allega:

- 1) la dichiarazione di avvalimento (Allegato 02 - Sezione C - Avvalimento per ditta ausiliaria);
- 2) il contratto di avvalimento, in virtù del quale l'ausiliaria si obbliga, nei confronti del concorrente, a fornire i requisiti e a mettere a disposizione le risorse necessarie, che devono essere dettagliatamente descritte, per tutta la durata dell'appalto;
- 3) la "DGUE Response" in formato xml e in formato pdf sottoscritto dall'ausiliaria (Allegato 03). L'impresa ausiliaria rende le dichiarazioni sul possesso dei requisiti di carattere generale mediante compilazione di una propria "DGUE Response".

20.9 K) (EVENTUALE) DICHIARAZIONE INTEGRATIVA PER GLI OPERATORI ECONOMICI AMMESSI AL CONCORDATO PREVENTIVO CON CONTINUITÀ AZIENDALE DI CUI ALL'ARTICOLO 186 BIS DEL R.D. 267/1942

Il concorrente dichiara, inoltre, ai sensi degli articoli 46 e 47 del decreto del Presidente della Repubblica n. 445/2000 gli estremi del provvedimento di ammissione al concordato e del provvedimento di autorizzazione a partecipare alle gare, nonché dichiara che le altre imprese aderenti al raggruppamento non sono assoggettate ad una procedura concorsuale, ai sensi dell'articolo 95, commi 4 e 5, del decreto legislativo n. 14/2019. Il concorrente presenta una relazione di un professionista in possesso dei requisiti di cui all'articolo 2, comma 1, lettera o) del decreto legislativo succitato che attesta la conformità al piano e la ragionevole capacità di adempimento del contratto.

20.10 L) (EVENTUALE) PROCURA

Nel caso in cui la domanda e le relative dichiarazioni siano rese da un procuratore dell'operatore economico, il concorrente allega alla domanda copia conforme all'originale della procura. Non è necessario allegare la procura se dalla visura camerale del concorrente risulti l'indicazione espressa dei poteri rappresentativi conferiti al procuratore.

20.11 M) (EVENTUALE) DOCUMENTAZIONE ULTERIORE PER I SOGGETTI ASSOCIATI

Per i raggruppamenti temporanei già costituiti:

- copia del mandato collettivo irrevocabile con rappresentanza conferito alla mandataria per atto pubblico o scrittura privata autenticata;
- dichiarazione delle lavorazioni, che saranno eseguite dai singoli operatori economici riuniti.

Per i consorzi ordinari o GEIE già costituiti:

- copia dell'atto costitutivo e dello statuto del consorzio o GEIE, con indicazione del soggetto designato quale capofila;
- dichiarazione delle lavorazioni, che saranno eseguite dai singoli operatori economici riuniti o consorziati.

Per i raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari o GEIE non ancora costituiti:

- dichiarazione rese da ciascun concorrente, attestante:
 - a. a quale operatore economico, in caso di aggiudicazione, sarà conferito mandato speciale con rappresentanza o funzioni di capogruppo;
 - b. l'impegno, in caso di aggiudicazione, ad uniformarsi alla disciplina vigente con riguardo ai raggruppamenti temporanei o consorzi o GEIE ai sensi dell'art. 68 del Codice conferendo mandato collettivo speciale con rappresentanza all'impresa qualificata come mandataria che stipulerà il contratto in nome e per conto delle mandanti/consorziate;
 - c. dichiarazione delle lavorazioni, che saranno eseguite dai singoli operatori economici riuniti o consorziati.

Per le aggregazioni di retisti: se la rete è dotata di un organo comune con potere di rappresentanza e soggettività giuridica

- copia del contratto di rete, con indicazione dell'organo comune che agisce in rappresentanza della rete;
- dichiarazione che indichi per quali imprese la rete concorre
- dichiarazione delle lavorazioni che saranno eseguite dai singoli operatori economici aggregati in rete;

Per le aggregazioni di retisti: se la rete è dotata di un organo comune con potere di rappresentanza ma è priva di soggettività giuridica

- copia del contratto di rete;

-
- copia del mandato collettivo irrevocabile con rappresentanza conferito all'organo comune;
 - dichiarazione delle lavorazioni che saranno eseguite dai singoli operatori economici aggregati in rete;

Per le aggregazioni di imprese aderenti al contratto di rete: se la rete è dotata di un organo comune privo del potere di rappresentanza o se la rete è sprovvista di organo comune, ovvero, se l'organo comune è privo dei requisiti di qualificazione richiesti, partecipa nelle forme del raggruppamento temporaneo di imprese costituito o costituendo

- **in caso di raggruppamento temporaneo di imprese costituito:**
 - copia del contratto di rete;
 - copia del mandato collettivo irrevocabile con rappresentanza conferito alla mandataria;
 - dichiarazione delle lavorazioni che saranno eseguite dai singoli operatori economici aggregati in rete
- **in caso di raggruppamento temporaneo di imprese costituendo:**
 - copia del contratto di rete;
 - dichiarazioni, rese da ciascun concorrente aderente all'aggregazione di rete, attestanti:
 - a. a quale concorrente, in caso di aggiudicazione, sarà conferito mandato speciale con rappresentanza o funzioni di capogruppo;
 - b. l'impegno, in caso di aggiudicazione, ad uniformarsi alla disciplina vigente in materia di raggruppamenti temporanei.
 - c. le lavorazioni che saranno eseguite dai singoli operatori economici aggregati in rete

21 BUSTA "B" – DOCUMENTAZIONE TECNICA – STEP 2

Al secondo step "Offerta tecnica" del percorso guidato "Invia offerta" (secondo le modalità precisate nel documento denominato "Guida alla presentazione di una offerta telematica", disponibile sulla piattaforma) l'operatore economico inserisce nell'apposito campo "**Documentazione Tecnica**" della Piattaforma Sintel, a pena di inammissibilità dell'offerta, una cartella compressa non firmata digitalmente in formato elettronico .zip ovvero .rar ovvero .7z ovvero equivalenti software di compressione dati, contenente la documentazione tecnica richiesta, come di seguito dettagliato.

La presenza, nella documentazione contenuta nella "Offerta Tecnica", di qualsivoglia indicazione (diretta o indiretta) relativa al contenuto dell'Offerta Economica costituisce causa di esclusione dalla gara.

Precisazioni offerta tecnica:

- Nessun compenso o rimborso spetterà ai concorrenti per la presentazione delle Relazioni tecniche.
- L'eventuale superamento dei limiti massimi di ampiezza della documentazione tecnica non costituirà causa di esclusione dalla gara, ma comporterà la mancata valutazione, ai fini del giudizio della Commissione giudicatrice e della relativa attribuzione di punteggio, delle parti eccedenti i limiti stabiliti.
- La mancata o incompleta presentazione della documentazione tecnica richiesta per ciascuno dei sub-criteri non costituirà causa di esclusione dalla gara, ma comporterà la mancata valutazione, ai fini del giudizio della Commissione giudicatrice e della relativa attribuzione di punteggio, del relativo sub-criterio.
- Non possono essere presentate proposte alternative tra loro, la cui scelta venga rimessa alla Commissione. In tal caso tutte le proposte alternative non saranno valutate.
- I capitoli delle relazioni tecniche dovranno essere strutturati con riferimento ai sub-criteri di valutazione indicati.

L'offerta tecnica deve contenere, a pena di esclusione, i documenti di seguito indicati, sottoscritti digitalmente con le modalità indicate per la sottoscrizione della "Domanda di partecipazione-istanza" del paragrafo "STEP 1 - BUSTA TELEMATICA AMMINISTRATIVA. Nel caso siano dovute più firme (ad esempio nel caso di partecipazione in forma raggruppata da costituire), la sottoscrizione avviene con più firme nello stesso documento.

- 1) Relazione "CRITERIO A" - Professionalità dei progettisti desunta da n. 3 servizi e Caratteristiche organizzative e approcci metodologici dei progettisti-** punteggio massimo 20 punti
- 2) Relazione "CRITERIO B" - Qualità nella gestione e organizzazione delle attività di cantiere" –** punteggio massimo 40 punti
- 3) Certificazioni "CRITERIO C" - Rispondenza ai CAM -** punteggio massimo 10 punti

La Commissione Giudicatrice valuterà per ciascuna tematica le offerte tecniche presentate da ciascun concorrente secondo una griglia di sub-criteri ai quali corrisponderanno dei sub-pesi secondo le descrizioni a seguire.

1) Relazione "CRITERIO A" Professionalità dei progettisti desunta da n. 3 servizi e Caratteristiche organizzative e approcci metodologici dei progettisti - PUNTI 20

Tale documento dovrà essere suddiviso in capitoli che rispettino tassativamente l'ordine risultante dai sottocriteri di valutazione qualitativa (A.1, A.2.)

- La relazione non dovrà superare complessivamente le 8 (otto) facciate (**6 per il sub criterio A.1 + 2 per il sub criterio A.2**) in formato A4 (una facciata A3 viene conteggiata quanto 2 facciate A4). Il carattere utilizzato dovrà essere carattere Times New Roman o Arial di dimensione non inferiore a 10 punti; per le tabelle il carattere non deve essere inferiore a 8. Ogni pagina dovrà essere numerata e ogni capitolo dovrà riportare la numerazione progressiva del relativo subcriterio. Eventuali copertina e indice eventuali fogli intercalari di separazione ed eventuali certificazioni che il concorrente intenda allegare non vengono conteggiate nel numero massimo di facciate concesse

Con riferimento ai progettisti del proprio staff o ai progettisti facenti parte del raggruppamento o ai progettisti indicati, il concorrente deve presentare **una relazione** in forma di testo, suddivisa in **due capitoli**, ciascuno illustrativo della rispondenza ai sub-criteri di seguito elencati e oggetto di valutazione:

Sub Criterio A.1 Capitolo Professionalità dei progettisti desunta da n. 3 servizi – punti 10

- Il capitolo non dovrà superare complessivamente le 6 (sei) facciate in formato A4 (una facciata A3 viene conteggiata quanto 2 facciate A4).

Professionalità e adeguatezza sul piano della capacità tecnica relativa all'attività di progettazione, relativa ad interventi qualificabili affini a quelli oggetto dell'affidamento per destinazione d'uso e complessità (categorie E.08, S.01, IA.01, IA.04)

Il concorrente dovrà *descrivere sinteticamente n. 3 servizi di progettazione* (valutabili sono quelli inerenti all'attività di Progettazione definitiva ed esecutiva, la progettazione di fattibilità tecnica ed economica "rafforzata" sarà considerata al pari di un progetto definitivo) *svolti nell'ultimo decennio*, ritenuti particolarmente significativi della propria capacità a realizzare la prestazione richiesta, *scelti fra interventi qualificabili affini* a quelli oggetto dell'affidamento, che contengano soluzioni e metodologie già sperimentate con successo, che potranno essere riutilizzate anche nello svolgimento dei servizi di cui al presente affidamento, tenendo conto di quelli che sono i criteri motivazionali di valutazione dell'offerta descritti in seguito.

Affinità del servizio di progettazione: l'offerente dovrà illustrare l'oggetto dei servizi proposti, mettendo in risalto le caratteristiche che rendono ciascuno di essi affine all'oggetto del servizio richiesto in gara.

Con riferimento a ciascun servizio di progettazione descritto, il concorrente dovrà indicare i seguenti dati:

- il committente;
- la destinazione d'uso dell'immobile;
- il luogo di esecuzione;
- le date di inizio e di fine della prestazione;
- l'importo dei lavori e le classi e categorie nelle quali si suddivide l'intervento;
- il livello di progettazione eseguito;
- l'importo contrattuale del servizio;
- la precisazione se si tratta di incarico individuale o svolto in raggruppamento (in quest'ultimo caso indicare le quote di partecipazione al raggruppamento);
- gli estremi di verifica o validazione del progetto o idonea dichiarazione del committente di buona esecuzione del servizio;
- la descrizione sintetica del progetto anche con immagini del modello realizzato, con l'evidenza di eventuali soluzioni innovative introdotte, con l'indicazione delle eventuali criticità emerse nel corso della realizzazione delle opere progettate, le risoluzioni adottate ed altri elementi ritenuti salienti.

Tra i servizi presentati potranno essere compresi anche quelli indicati nell'ambito dei requisiti di partecipazione stabiliti dal presente disciplinare di cui al punto "Requisiti di capacità tecniche organizzative".

Se utile ad illustrare gli aspetti di analogia con il servizio in affidamento, possono essere allegati **elaborati grafici** (tabelle, grafici, disegni, fotografie, ecc.), in tal caso per un **massimo di n. 3 facciate in formato A3 o 6 facciate in formato A4** (tali facciate non sono conteggiate come facciate della relazione).

Sub Criterio A.2 Capitolo Caratteristiche organizzative e approcci metodologici dei progettisti – punti 10

- Il capitolo non dovrà superare complessivamente le 2 (due) facciate in formato A4 (una facciata A3 viene conteggiata quanto 2 facciate A4).

Il concorrente dovrà illustrare le caratteristiche organizzative e metodologiche adottate e proposte per il servizio in oggetto, con riferimento a quanto di seguito specificato.

L'illustrazione delle *Risorse umane messe a disposizione per lo svolgimento dell'incarico*:

- indicazione del professionista o dell'elenco dei professionisti personalmente responsabili dell'espletamento delle varie parti del servizio, con l'indicazione della posizione di ciascuno nella struttura dell'offerente, delle rispettive qualificazioni professionali, della relativa formazione, delle competenze acquisite, delle principali esperienze analoghe all'oggetto del contratto, degli estremi di iscrizione nei relativi albi professionali, delle pubblicazioni, delle certificazioni e degli attestati conseguiti;
- organigramma del gruppo di lavoro incaricato delle diverse fasi attuative della prestazione.

Il concorrente può allegare i relativi curricula dei soggetti indicati che non saranno oggetto di valutazione ma avranno una funzione esplicativa.

Potrà essere data evidenza di tutte o delle principali e - in relazione ai servizi in affidamento – significative esperienze di collaborazione tra i professionisti indicati nel gruppo di lavoro, ad attestazione della consuetudine alla cooperazione dei professionisti coinvolti nel gruppo di lavoro, specificando per le attività svolte in collaborazione, oggetto dell'incarico, professionisti del gruppo di lavoro che vi hanno collaborato e ruoli ricoperti nel servizio citato.

L'illustrazione delle *Risorse strumentali e gestionali messe a disposizione per lo svolgimento dell'incarico* deve contenere:

- la descrizione degli strumenti che verranno utilizzati nell'espletamento dell'incarico tenendo conto delle caratteristiche specifiche del servizio, indicando tra essi le dotazioni software (indicando la versione a disposizione) e hardware (indicando le principali caratteristiche tecniche) a disposizione del concorrente per lo svolgimento dell'incarico;
- le modalità informatiche messe a disposizione dal concorrente per la condivisione del processo di verifica con i progettisti e con la Stazione Appaltante;
- modalità organizzative e gestionali attuate dal concorrente nello svolgimento dell'incarico, al fine del raggiungimento degli obiettivi di tempo, costo e qualità del servizio reso.

L'illustrazione delle *Modalità operative/controlli specifici attuati dal concorrente per la verifica della avvenuta corretta integrazione tra le prestazioni specialistiche da parte del progettista* deve indicare:

- le modalità organizzative attuate per la verifica di coordinamento interdisciplinare del progetto;
- eventuale piano dei controlli specifico per la verifica di coordinamento interdisciplinare del progetto.

2) Relazione "CRITERIO B" Qualità nella gestione e organizzazione delle attività di cantiere - PUNTI 40

Tale documento dovrà essere suddiviso in capitoli che rispettino tassativamente l'ordine risultante dai sottocriteri di valutazione qualitativa (B.1, B.2, B.3, B.4.)

- La relazione non dovrà superare complessivamente le 10 (dieci) facciate (**4 per il sub criterio B.1 + 2 per il sub criterio B.2 + 2 per il sub criterio B.3 + 2 per il sub criterio B.4**) in formato A4 (una facciata A3 viene conteggiata quanto 2 facciate A4). Il carattere utilizzato dovrà essere carattere Times New Roman o Arial di dimensione non inferiore a 10 punti; per le tabelle il carattere non deve essere inferiore a 8. Ogni pagina dovrà essere numerata e ogni capitolo dovrà riportare la numerazione progressiva del relativo subcriterio. Eventuali copertina e indice eventuali fogli intercalari di separazione ed eventuali certificazioni che il concorrente intenda allegare non vengono conteggiate nel numero massimo di facciate concesse

Il concorrente deve presentare **una relazione** in forma di testo, suddivisa in **quattro capitoli**, ciascuno illustrativo della rispondenza ai sub-criteri di seguito elencati e oggetto di valutazione:

▪ **Sub Criterio B.1 Capitolo Esperienza maturata in lavori eseguiti e conclusi desunta da n. 2 lavori** – punti 10

- Il capitolo non dovrà superare complessivamente le 4 (quattro) facciate in formato A4 (una facciata A3 viene conteggiata quanto 2 facciate A4).

Capacità tecnica e gestionale dell'operatore economico in riferimento a lavori qualificabili affini, in termini di caratteristiche, complessità ed entità delle opere e realizzazione su immobili simili per destinazione d'uso, a quello oggetto del presente appalto.

Il concorrente dovrà *descrivere n. 2 (due) interventi* eseguiti e conclusi *nell'ultimo decennio* e ritenuti dallo stesso significativi per dimostrare la professionalità e l'esperienza del concorrente in relazione al presente appalto.

Per ogni lavoro il concorrente dovrà indicare le seguenti informazioni:

- una descrizione sommaria dell'intervento che specifichi ubicazione e destinazione d'uso;
- l'indicazione del committente;
- l'importo dei lavori a base di gara;
- l'importo contrattuale dei lavori;
- categorie e classifiche SOA delle opere realizzate;
- la data di inizio e fine dei lavori come desunti dal certificato di collaudo/certificato regolare esecuzione;
- la durata dei lavori a base di gara come desunta dal capitolato speciale d'appalto;
- la durata effettiva dei lavori come desunta dal certificato di collaudo;

Se utile ad illustrare gli aspetti di analogia, possono essere allegati **elaborati grafici** (tabelle, grafici, disegni, fotografie, ecc.) in tal caso per un **massimo di n. 2 facciate in formato A3 o 4 facciate in formato A4 (tali facciate non sono conteggiate come facciate della relazione).**

▪ **Sub Criterio B.2 Capitolo Piano di demolizione - Organizzazione operativa di cantiere** – punti 10

- Il capitolo non dovrà superare complessivamente le 2 (due) facciate in formato A4 (una facciata A3 viene conteggiata quanto 2 facciate A4).

Il concorrente dovrà illustrare il piano di demolizione e recupero con indicati l'ordine delle demolizioni che si intende perseguire, la modalità di allontanamento dei materiali demoliti e di abbattimento delle polveri e le procedure organizzative e le modalità di gestione dei rifiuti prodotti in cantiere, di qualsiasi natura essi siano, con particolare riferimento all'organizzazione dei flussi dei mezzi all'interno e all'esterno dell'area di cantiere, alla raccolta e conferimento differenziato in discarica autorizzata, nel rispetto delle normative vigenti in materia di smaltimento.

Il concorrente dovrà illustrare inoltre i mezzi e le attrezzature nella propria disponibilità e che intende usare al fine di aumentare la produttività e contenere gli impatti generati dai lavori.

Possono essere allegati **elaborati grafici** (tabelle, grafici, disegni, fotografie, ecc.) in tal caso per un **massimo di n. 1 facciata in formato A3 o 2 facciate in formato A4 (tali facciate non sono conteggiate come facciate della relazione).**

▪ **Sub Criterio B.3 Capitolo Sicurezza e riduzione dell'impatto ambientale del cantiere** – punti 10

- Il capitolo non dovrà superare complessivamente le 2 (due) facciate in formato A4 (una facciata A3 viene conteggiata quanto 2 facciate A4).

Il concorrente dovrà esporre le misure e le metodologie operative che verranno apprestate per garantire la sicurezza dei lavoratori nel cantiere, la minimizzazione dell'impatto ambientale (emissioni acustiche, polveri, vibrazioni, ecc) delle attività di cantiere e l'organizzazione logistica atta a garantire lo svolgimento delle varie fasi lavorative al fine di ottimizzare i tempi delle lavorazioni anche attraverso un'attenta gestione delle interferenze tra attività lavorative e il particolare contesto cittadino in cui si svolgeranno.

Il concorrente dovrà esporre inoltre l'organizzazione dei lavori sia con riguardo alla gestione della sicurezza delle maestranze impiegate che la logistica del cantiere, fermo restando il necessario rispetto di tutte le vigenti norme ambientali e sulla sicurezza.

Possono essere allegati **elaborati grafici** (tabelle, grafici, disegni, fotografie, ecc.) in tal caso per un **massimo di n. 1 facciata in formato A3 o 2 facciate in formato A4 (tali facciate non sono conteggiate come facciate della relazione).**

▪ **Sub Criterio B.4 Capitolo Organizzazione funzionale di cantiere** – punti 10

- Il capitolo non dovrà superare complessivamente le 2 (due) facciate in formato A4 (una facciata A3 viene conteggiata quanto 2 facciate A4).

Il concorrente dovrà descrivere l'organizzazione funzionale di cantiere con particolare attenzione alla qualificazione tecnica del personale impiegato e alle procedure di gestione, controllo e modalità di conduzione dei lavori con particolare riguardo all'attività di confronto, coordinamento e informazione con il committente e i soggetti preposti alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza (es. sopralluoghi, avanzamenti di cantiere, sviluppo e tenuta delle documentazioni, gestione delle criticità, informazione e comunicazione)

Il concorrente dovrà inoltre indicare le soluzioni migliorative per la gestione e il controllo del cantiere e della sicurezza (gestione subappalti, verifica imprese presenti, verifica persone presenti, gestione emergenze, ecc.)

Non dovranno essere presentati curriculum o indicazioni nominative di specifiche persone.

3) Certificazioni "CRITERIO C" Rispondenza ai CAM - PUNTI 10

▪ **Sub Criterio C.1 Rispondenza ai CAM per i progettisti** – punti 5

Il concorrente, in relazione alla **progettazione (rif. Capitolo 2.7.1 del DM 23 giugno 2022)** dovrà dimostrare che all'interno del gruppo di lavoro è presente almeno un progettista esperto sugli aspetti ambientali ed energetici degli edifici, certificato da un organismo di valutazione della conformità accreditato secondo la norma internazionale UNI CEI EN ISO/IEC 17024. Per l'attribuzione del punteggio il concorrente dovrà allegare copia dei certificati in corso di validità, rilasciati da organismi accreditati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17024.

▪ **Sub Criterio C.2 Rispondenza ai CAM per i lavori** – punti 5

Il concorrente, per i **lavori (rif. Capitolo 3.2.1 del DM 23 giugno 2022)** dovrà dimostrare la propria capacità di gestire gli aspetti ambientali dell'intero processo (predisposizione delle aree di cantiere, gestione dei mezzi e dei macchinari, gestione del cantiere, gestione della catena di fornitura ecc.) attraverso il possesso della registrazione sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), regolamento (CE) n. 1221/2009, o della certificazione secondo la norma tecnica UNI EN ISO 14001. Per l'attribuzione del punteggio il concorrente dovrà allegare copia della certificazione secondo la norma tecnica UNI EN ISO 14001 in corso di validità o registrazione EMAS secondo il regolamento (CE) n. 1221/2009 sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), o altra prova equivalente.

EVENTUALE ALLEGATO AGGIUNTIVO DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA: L'operatore economico allega una dichiarazione firmata contenente i dettagli dell'offerta coperti da riservatezza, argomentando in modo congruo le ragioni per le quali eventuali parti dell'offerta sono da segretare. Il concorrente a tal fine allega anche una copia firmata della relazione tecnica adeguatamente oscurata nelle parti ritenute costituenti segreti tecnici e commerciali. Resta ferma, la facoltà della stazione appaltante di valutare la fondatezza delle motivazioni addotte e di chiedere al concorrente di dimostrare la tangibile sussistenza di eventuali segreti tecnici e commerciali.

La dichiarazione di cui sopra non viene conteggiata nel novero delle pagine ammesse per la relazione tecnica.

22 BUSTA "C" – OFFERTA ECONOMICA – STEP 3

Al terzo step, l'operatore economico inserisce nella Piattaforma Sintel, a pena di inammissibilità dell'offerta, l'**offerta economica** come indicato nel seguito.

Per la sottoscrizione del documento di offerta economica valgono le prescrizioni previste per la sottoscrizione della "Domanda di partecipazione" del paragrafo "STEP 1 - BUSTA TELEMATICA AMMINISTRATIVA". Nel caso siano dovute

più firme (ad esempio nel caso di partecipazione in forma raggruppata da costituire), la sottoscrizione avviene con più firme nello stesso documento.

Il concorrente, a pena di esclusione, dovrà compilare ed allegare negli appositi campi predisposti nel sistema l'offerta dettagliata, secondo il modello **"allegato 04 – Modulo di offerta economica"** predisposto dalla stazione appaltante e allegato alla documentazione di gara, firmata digitalmente nella versione pdf e contenente, a pena di esclusione:

- lo sconto percentuale offerto in ribasso rispetto all'importo posto a base di gara, escluso IVA;
- l'impegno a mantenere ferma ed irrevocabile la propria offerta per 180 giorni, a decorrere dalla data di scadenza del termine di presentazione dell'offerta;
- l'importo dei costi della sicurezza afferenti l'attività svolta e dei costi della manodopera che prevede di sostenere relativamente all'esecuzione dei lavori, ai sensi dell'art. 108 comma 9 del Dlgs 36/2023.

Si precisa che, ai sensi dell'articolo 41 comma 14 del Dlgs 36/2023 i costi della manodopera indicati nel presente disciplinare, non sono ribassabili, fatta salva la possibilità per l'operatore economico di dichiarare costi inferiori dimostrando che il ribasso complessivo dell'importo deriva da una più efficiente organizzazione aziendale o da sgravi contributivi che non comportano penalizzazioni per la manodopera.

Nell'ipotesi di costi della manodopera inferiori a quelli stimati dalla S.A. l'operatore economico potrà allegare una relazione giustificativa dei costi inferiori dichiarati onde consentire alla Stazione Appaltante di attivare immediatamente il subprocedimento di verifica della congruità di tali costi ex art. 110 del D.Lgs. 36/2023. La mancata presentazione anticipata delle giustificazioni non è causa di esclusione.

Il concorrente dovrà, inoltre, indicare il CCNL applicato al personale impiegato per l'esecuzione dell'appalto.

Nell'ipotesi di altro CCNL rispetto a quello indicato dalla S.A. dichiara l'equivalenza delle tutele dei lavoratori, che saranno oggetto di valutazione in sede di verifica dell'anomalia ex art. 110 del Dlgs 36/2023.

La percentuale di ribasso, andrà indicata in cifre ed in lettere. In caso di discordanza prevale il ribasso percentuale indicato in lettere. La percentuale di ribasso deve riportare al massimo tre cifre decimali.

Operando sulla piattaforma SINTEL l'operatore economico dovrà infine:

- a) indicare a Sistema, nell'apposito campo "Offerta economica", il ribasso complessivo offerto, con al massimo tre cifre decimali;
- b) indicare a Sistema, nell'apposito campo "di cui costi della sicurezza afferenti l'attività svolta dall'operatore economico", i costi per la sicurezza afferenti l'attività di impresa;
- c) indicare a Sistema, nell'apposito campo "di cui costi del personale", i costi della manodopera dell'operatore economico;

ATTENZIONE: Poiché la Piattaforma Sintel non si è ancora adeguata alla gestione di procedure di appalto integrato, la definizione dei valori economici della procedura è stata fatta come segue:

- **Base d'asta (comprensiva degli eventuali oneri previsti dalla normativa vigente) = importo complessivo dell'appalto integrato = € 1.770.732,59 = importo complessivo lavori € 1.726.375,93 + importo complessivo servizio di progettazione esecutiva € 44.356,66;**
- **Costi della sicurezza derivanti da interferenza: poichè sulla piattaforma Sintel questo è l'unico campo che gestisce valori non soggetti a ribasso, viene qui aggiunto l'importo del compenso professionale non soggetto a ribasso. Pertanto il campo Sintel "Costi della sicurezza derivanti da interferenza" è da intendersi come "Costi non soggetti a ribasso" comprensivo dei costi della sicurezza non soggetti a ribasso pari ad € 50.000,00 e dei costi per il compenso professionale non soggetto a ribasso pari ad € 35.614,68, per un totale di € 85.614,68;**
- **Costo del personale = costo della manodopera = € 548.133,57;**
- **Importo negoziabile su cui presentare offerta = importo dell'appalto integrato soggetto a ribasso = € 1.685.117,91 = importo lavori soggetto a ribasso € 1.676.375,93 + importo spese generali servizio di progettazione esecutiva soggetto a ribasso € 8.741,98;**

Qualora la Stazione Appaltante rilevi una discordanza tra il ribasso complessivo offerto inserito in piattaforma e quanto indicato nell'Allegato 04 "Modulo offerta economica", sarà ritenuto valido l'importo inserito in Piattaforma.

Si sottolinea che:

- È nulla l'offerta priva di sottoscrizione digitale, da effettuarsi con le modalità indicate per la sottoscrizione della Domanda di partecipazione di cui allo STEP 1;
- Non sono ammesse offerte incomplete o condizionate, plurime, quelle espresse in modo indeterminato e le offerte in aumento;
- Non sono ammesse offerte pari a zero, pena l'esclusione dalla procedura di gara.

23 RIEPILOGO DELL'OFFERTA

Ai fini della sottoscrizione dell'offerta immessa a sistema, il concorrente deve allo step 4 del percorso "Invia offerta":

1. digitare «genera documento»;
2. salvare il file generato dal sistema (senza modificarne nome e formato .pdf) recante le informazioni inserite (es. dichiarazione di accettazione termini e condizioni, offerta economica, etc.);
3. sottoscrivere digitalmente il predetto documento d'offerta con le modalità della "Domanda di partecipazione" del paragrafo "STEP 1 - BUSTA TELEMATICA AMMINISTRATIVA, eventuali firme multiple su detto file dovranno essere apposte unicamente in modalità parallela;
4. inserire a sistema il documento d'offerta sottoscritto digitalmente. Il file documento d'offerta (in formato .pdf) firmato digitalmente costituisce offerta e ne contiene gli elementi essenziali, sicché non può essere modificato, a pena d'esclusione;

Si rammenta che eventuali firme multiple su detto file .pdf dovranno essere apposte come meglio esplicitato nel richiamato allegato "Modalità tecniche di utilizzo della Piattaforma Sintel".

Si rammenta che il "Documento d'offerta" costituisce offerta e contiene elementi essenziali della medesima. Il file scaricato non può pertanto essere modificato in quanto, le eventuali modifiche costituiscono variazione di elementi essenziali.

È quindi necessario, a pena di esclusione, in quanto elemento essenziale dell'offerta, effettuare l'upload in Piattaforma del "Documento d'offerta" debitamente firmato digitalmente.

Solo a seguito dell'upload di tale documento d'offerta in formato .pdf sottoscritto come richiesto, il concorrente può passare allo step successivo del percorso per completare la presentazione effettiva dell'offerta che, si rammenta, dovrà avvenire entro e non oltre il termine perentorio indicato in piattaforma.

Al quinto e ultimo step del percorso guidato, l'operatore economico potrà visualizzare il riepilogo di tutte le operazioni effettuate e le informazioni costituenti la propria offerta.

L'operatore economico, per concludere il percorso guidato ed inviare l'offerta, dovrà cliccare l'apposito tasto "Invia offerta".

La piattaforma Sintel restituirà un messaggio a video dando evidenza del buon esito dell'invio dell'offerta.

Si precisa che, qualora l'offerta venga inviata e vengano successivamente individuati degli errori dal dichiarante è necessario procedere ad inviare una nuova offerta che sostituisca tutti gli elementi della medesima.

24 CRITERI DI AGGIUDICAZIONE

La procedura è aggiudicata secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo ai sensi dell' art 108 comma 2 del Dlgs 36/2023

La valutazione dell'offerta tecnica e dell'offerta economica sarà effettuata in base ai criteri e ai punteggi massimi conseguibili di seguito indicati, per un punteggio massimo complessivo di 100 punti così suddiviso:

Offerta tecnica	70 punti
Offerta economica - prezzo	30 punti

L'offerta economicamente più vantaggiosa sarà determinata come di seguito.

24.1 DETERMINAZIONE DEL PUNTEGGIO RELATIVO ALL'OFFERTA TECNICA

24.1.1 CRITERI DI VALUTAZIONE DELL'OFFERTA TECNICA

Il punteggio dell'offerta tecnica è attribuito sulla base dei criteri e sub criteri di valutazione elencati nella sottostante tabella con la relativa ripartizione dei punteggi che potranno essere alternativamete attribuiti quali punteggi Discrezionali o Tabellari. I "Punteggi discrezionali" "D" sono i punteggi il cui coefficiente è attribuito in ragione dell'esercizio della discrezionalità spettante alla commissione giudicatrice. I "Punteggi tabellari" "T" sono i punteggi fissi e predefiniti che saranno attribuiti o non attribuiti in ragione dell'offerta o mancata offerta di quanto specificamente richiesto.

Criterio		Punti max	Sub-criterio	Criterio motivazionale	Punti max	Criteri discrezionali o tabellari
A	Professionalità dei progettisti desunta da n. 3 servizi e Caratteristiche organizzative e approcci metodologici dei progettisti	20	1 Professionalità dei progettisti desunta da n. 3 servizi Professionalità e adeguatezza sul piano della capacità tecnica relativa all'attività di progettazione, relativa ad interventi qualificabili affini a quelli oggetto dell'affidamento per destinazione d'uso e complessità (categorie E.08, S.01, IA.01, IA.04)	In riferimento ai servizi di progettazione: -saranno valutati positivamente i progetti simili in termini di contenuti progettuali e di tipologia del progetto, con riferimento alla categoria e al grado di complessità, a quello oggetto del presente affidamento; -saranno valutati positivamente i progetti che evidenziano un grado di complessità delle opere demolite il più elevato possibile in termini di tecniche e tecnologie innovative, con riguardo alla parte strutturale; -saranno valutati positivamente i progetti simili in termini di analogia dell'immobile oggetto del servizio svolto sotto il profilo tipologico (a torre, a padiglioni, a piastra, ecc.), strutturale (telaio in cemento armato, muratura portante, telaio in acciaio, ecc) e dimensionale (in termini di superficie lorda); -saranno valutati positivamente i progetti simili in termini di analogia dell'immobile oggetto del servizio svolto in relazione alla destinazione d'uso; -saranno valutati positivamente i progetti simili in termini di attinenza delle classi e categorie di lavori riguardanti il servizio svolto a quelle oggetto del presente appalto; -sarà criterio di maggior merito la data di svolgimento del servizio, con preferenza per servizi svolti nei tempi più recenti e secondo le più aggiornate normative tecniche.	10	D
			2 Caratteristiche organizzative e approcci metodologici dei progettisti, con riferimento a:	Saranno ritenute più meritevoli le offerte che indicano il maggior grado di professionalità ed esperienza dello staff, attestandolo per tutti i professionisti responsabili nello	10	D

				- Risorse umane messe a disposizione per lo svolgimento dell'incarico; - Risorse strumentali e gestionali messe a disposizione per lo svolgimento dell'incarico; - Modalità operative/controlli specifici attuati dal concorrente per la verifica della avvenuta corretta integrazione tra le prestazioni specialistiche da parte del progettista.	svolgimento dell'incarico. Saranno ritenute più meritevoli le offerte in cui risulti chiara e completa l'organizzazione dello staff dedicato al servizio, rappresentandone le relative competenze, anche attraverso la presentazione dell'organigramma in cui risultino chiare le figure responsabili. E' facoltà dell'offerente indicare anche ulteriori figure professionali che egli ritenga utili per lo svolgimento del servizio, avendo cura di indicare il ruolo svolto. Saranno ritenute più meritevoli le offerte per le quali risulti una consolidata esperienza di collaborazione tra i componenti del gruppo di lavoro, elencando precedenti servizi già svolti insieme. Saranno ritenute più meritevoli le offerte nelle quali risulti: - un migliore e consolidato approccio gestionale al servizio (con riferimento a sistemi di gestione in qualità e secondo criteri di project management); - l'uso di hardware e software rispondenti a caratteristiche di innovatività ed attualità e la varietà e specificità di software di cui il concorrente dispone per svolgere adeguate analisi di carattere strutturale; - le modalità e gli strumenti che il concorrente adotta per garantire l'interazione con la Stazione Appaltante.		
B	Qualità nella gestione e organizzazione delle attività di cantiere	40	1	Esperienza maturata in lavori eseguiti e conclusi desunta da n. 2 lavori	Saranno valutati l'attinenza dei lavori presentati ai lavori oggetto dell'appalto, in termini di caratteristiche, complessità ed entità delle opere. Si valuteranno gli interventi descritti, apprezzando e valorizzando maggiormente i lavori eseguiti su immobili simili per destinazione d'uso a quello oggetto di appalto. Sarà criterio di maggior merito la data di esecuzione del lavoro, con preferenza per lavori svolti in tempi più recenti e secondo le più aggiornate normative tecniche. Si terrà conto del rispetto della durata dei lavori; del minore scostamento percentuale dell'importo dei lavori relativi al cantiere pregresso rispetto all'importo posto a base della presente procedura di gara; dell'importo complessivo delle opere; della coerenza delle categorie e classifiche SOA delle opere realizzate rispetto alle opere da realizzare.	10	D
			2	Piano di demolizione -	Saranno valutate l'organizzazione dell'impresa, e le modalità di	10	D

				Organizzazione operativa di cantiere apprestamento, gestione del cantiere e sicurezza dell'intervento in fase di esecuzione delle opere: - il piano di demolizione e recupero con indicati l'ordine delle demolizioni che si intende perseguire, la modalità di allontanamento dei materiali demoliti e di abbattimento delle polveri; - le procedure organizzative e le modalità di gestione dei rifiuti prodotti in cantiere, di qualsiasi natura essi siano, con particolare riferimento all'organizzazione dei flussi dei mezzi all'interno e all'esterno dell'area di cantiere, alla raccolta e conferimento differenziato in discarica autorizzata, nel rispetto delle normative vigenti in materia di smaltimento; - i mezzi e le attrezzature usati al fine di aumentare la produttività e contenere gli impatti generati dai lavori. Individuazione di soluzioni migliorative relative all'uso di macchinari e attrezzature ad alta tecnologia, al fine di contenere le emissioni di agenti fisici (polveri, rumore, vibrazioni, ecc...), di mitigare l'impatto del cantiere in particolare nella fase di demolizione e di garantire il miglioramento delle tecniche di smontaggio e smaltimento dei materiali di risulta		
		3	Sicurezza e riduzione dell'impatto ambientale del cantiere	Saranno valutate le soluzioni proposte con particolare riferimento ai seguenti elementi: - misure e metodologie operative che verranno apprestate per garantire la sicurezza dei lavoratori nel cantiere, e minimizzazione del rischio di infortuni, anche con riferimento alle modalità di controllo degli accessi e di identificazione e verifica delle presenze giornaliere in cantiere ecc.; - minimizzazione dell'impatto ambientale (emissioni acustiche, polveri, vibrazioni, ecc) delle attività di cantiere a titolo meramente esemplificativo, l'utilizzo di mezzi d'opera a basse emissioni e/o alimentazioni ecologiche, l'utilizzo di attrezzature e mezzi con ridotto rilascio di emissioni in atmosfera, la previsione di idonee attività di pulizia durante il corso dei lavori dell'area interessata, etc; - organizzazione logistica atta a garantire lo svolgimento delle varie fasi lavorative al fine di ottimizzare i tempi delle lavorazioni anche attraverso un'attenta gestione delle	10	D

				interferenze tra attività lavorative e il particolare contesto cittadino in cui si svolgeranno; -organizzazione dei lavori con riguardo sia alla gestione della sicurezza delle maestranze impiegate che alla logistica del cantiere.		
			4	Organizzazione funzionale di cantiere Saranno valutate le soluzioni proposte con particolare riferimento ai seguenti elementi: -l'organizzazione funzionale di cantiere con particolare attenzione ai profili professionali del personale impiegato; -la qualità della struttura organizzativa prevista e l'adeguatezza delle figure professionali che si intendono utilizzare nello sviluppo del cantiere; -le procedure di gestione, controllo e modalità di conduzione dei lavori con particolare riguardo all'attività di confronto, coordinamento e informazione con il committente e i soggetti preposti alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza (es. sopralluoghi, avanzamenti di cantiere, sviluppo e tenuta delle documentazioni, gestione delle criticità, informazione e comunicazione...) -le soluzioni migliorative per la gestione e il controllo del cantiere e della sicurezza (gestione subappalti, verifica imprese presenti, gestione emergenze, ecc.)	10	D
C	Rispondenza ai CAM	10	1	Rispondenza ai CAM per i progettisti Sarà assegnato un punteggio fisso e predefinito e sarà attribuito o non attribuito come di seguito specificato. Nel caso di presenza del professionista esperto sugli aspetti ambientali ed energetici degli edifici, certificato da un organismo di valutazione della conformità accreditato secondo la norma internazionale UNI CEI EN ISO/IEC 17024 saranno attribuiti 5 punti, in assenza non verrà attribuito alcun punteggio. Si precisa che ai fini dell'attribuzione del punteggio, il possesso di più certificazioni in capo al medesimo concorrente avrà peso uguale ad una singola certificazione.	5	T
			2	Rispondenza ai CAM per i lavori Sarà assegnato un punteggio fisso e predefinito e sarà attribuito o non attribuito come di seguito specificato. Nel caso di possesso della registrazione sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di	5	T

				ecogestione e audit (EMAS), regolamento (CE) n. 1221/2009, o della certificazione secondo la norma tecnica UNI EN ISO 14001 saranno attribuiti 5 punti, in assenza non verrà attribuito alcun punteggio Si precisa che ai fini dell'attribuzione del punteggio, il possesso di più certificazioni in capo al medesimo concorrente avrà peso uguale ad una singola certificazione.		
Totale		70			70	

24.1.2 METODO DI ATTRIBUZIONE DEL COEFFICIENTE PER IL CALCOLO DEL PUNTEGGIO DELL'OFFERTA TECNICA

Ogni commissario attribuisce a ciascuno degli elementi qualitativi cui è assegnato un punteggio discrezionale un coefficiente, variabile tra 0 e 1, in base ai diversi livelli di valutazione come di seguito indicato:

Parametri giudizio tecnico	Giudizio	Coefficiente
La trattazione risulta completa per i temi richiesti, con ottimi approfondimenti rispetto a tutti gli aspetti tecnici richiesti. Vengono illustrate in modo preciso, convincente ed esaustivo le caratteristiche tecniche e metodologiche e le modalità di svolgimento delle prestazioni, apportando novità e valore aggiunto rispetto alle aspettative espresse nel Disciplinare. La qualità e varietà dei riscontri forniti sono molto evidenti, ben oltre alle attese.	Ottimo	Da 0,81 a 1
La trattazione risulta completa per i temi richiesti negli aspetti della chiarezza, efficacia e efficienza rispetto alle richieste espresse nel Disciplinare, con distinti approfondimenti rispetto agli aspetti tecnici esposti. Vengono illustrate in modo adeguato con alcuni approfondimenti le caratteristiche tecniche, metodologiche e le modalità di svolgimento delle prestazioni in oggetto. Le soluzioni appaiono concrete e innovative. I vantaggi appaiono evidenti e chiari così da far risaltare gli elementi caratteristici dell'offerta.	Distinto	Da 0,61 a 0,80
Seppure la trattazione sia completa rispetto alle aspettative espresse nel Disciplinare, essa non risulta, tuttavia, caratterizzata da elementi spiccatamente distintivi dell'offerta. Vengono illustrate in modo adeguato, ma senza particolari approfondimenti, le caratteristiche tecniche e metodologiche e le modalità di svolgimento delle prestazioni. I vantaggi e/o benefici appaiono essere abbastanza chiari, ma privi di sostanziale innovatività.	Buono	Da 0,41 a 0,60
La trattazione risulta esauriente rispetto alle aspettative espresse nel Disciplinare. Vengono illustrate in modo accettabile ma poco strutturato i temi richiesti limitandosi ad enunciare quanto fatto per le caratteristiche tecniche e metodologiche e le modalità di svolgimento delle prestazioni. I vantaggi e/o benefici sono apprezzabili.	Discreto	Da 0,21 a 0,40
La trattazione risulta appena esauriente rispetto alle richieste espresse nel Disciplinare. Vengono illustrate in modo parziale le caratteristiche tecniche e metodologiche e le modalità di svolgimento delle prestazioni. I vantaggi e/o benefici sono appena apprezzabili	Sufficiente	Da 0,01 a 0,20
La trattazione risulta non chiara, con carenza di contenuti tecnici analitici rispetto alle richieste espresse nel Disciplinare. Vengono illustrate in modalità non sufficiente le caratteristiche tecniche, metodologiche e le modalità di svolgimento delle prestazioni. I vantaggi e/o benefici sono assenti.	Insufficiente	0,00

La Commissione calcola il coefficiente unico (M_i) per ogni elemento esaminato sulla base della media aritmetica dei coefficienti attribuiti dai singoli commissari all'offerta in relazione al sub-criterio in esame.

Successivamente si procede a trasformare la media dei coefficienti attribuiti dai singoli commissari all'offerta in relazione al sub-criterio in esame in coefficienti definitivi (M_{i-def}), riportando ad uno la media più alta (M_{max}) e proporzionando a tale media massima le medie provvisorie prima calcolate.

I RIPARAMETRAZIONE: Al fine di non alterare i pesi stabiliti tra i vari criteri, se nel singolo criterio nessun concorrente ottiene il punteggio massimo, tale punteggio viene riparametrato attribuendo all'offerta del concorrente che ha ottenuto il punteggio più alto per il criterio il punteggio massimo previsto e alle offerte degli altri concorrenti un punteggio proporzionale decrescente.

Quanto agli elementi cui è assegnato un punteggio tabellare, il relativo punteggio è assegnato, automaticamente e in valore assoluto, sulla base della presenza o assenza nell'offerta, dell'elemento richiesto.

24.1.3 METODO PER IL CALCOLO DEL PUNTEGGIO DELL'OFFERTA TECNICA

La commissione, terminata l'attribuzione dei coefficienti all'offerta tecnica (M_{i-def}), procederà, in relazione a ciascuna offerta, all'attribuzione dei punteggi per ogni singolo criterio, secondo il seguente **metodo aggregativo compensatore**, utilizzando la seguente formula:

$$P_i = C_{ai} \times P_a + C_{bi} \times P_b + \dots C_{ni} \times P_n$$

dove:

P_i = punteggio concorrente i;
 C_{ai} = coefficiente criterio di valutazione a, del concorrente i;
 C_{bi} = coefficiente criterio di valutazione b, del concorrente i;
.....
 C_{ni} = coefficiente criterio di valutazione n, del concorrente i;
 P_a = peso criterio di valutazione a;
 P_b = peso criterio di valutazione b;
 P_n = peso criterio di valutazione n;

I singoli punteggi attribuiti a ciascun elemento di valutazione saranno arrotondati alla seconda cifra decimale.

Al risultato della suddetta operazione verranno sommati i punteggi tabellari, già espressi in valore assoluto, ottenuti dall'offerta del singolo concorrente.

II RIPARAMETRAZIONE: Al fine di non alterare i pesi stabiliti tra i vari criteri, se nel punteggio per l'offerta tecnica complessiva nessun concorrente ottiene il punteggio massimo, tale punteggio viene nuovamente riparametrato attribuendo all'offerta del concorrente che ha ottenuto il punteggio complessivo più alto per l'offerta tecnica il punteggio massimo previsto e alle offerte degli altri concorrenti un punteggio proporzionale decrescente.

24.2 DETERMINAZIONE DEL PUNTEGGIO RELATIVO ALL'OFFERTA ECONOMICA

Il punteggio dell'offerta economica è attribuito sulla base del criterio di valutazione indicato nella sottostante tabella con il relativo punteggio.

N.	Criterio	Punti max
D	Prezzo: ribasso percentuale unico sull'importo a base d'asta	30

Il punteggio relativo all'offerta economica "Prezzo" attribuito all'i-esimo concorrente è determinato secondo la seguente formula (metodo aggregativo compensatore):

$$PP_i = C_i \times 30$$

Dove:

PP_i è il punteggio economico attribuito all'offerta "Prezzo" del concorrente i-esimo

C_i è il coefficiente, variabile da zero a uno, attribuito all'offerta economica del concorrente i-esimo calcolato come di seguito descritto

Il coefficiente C_i di cui sopra è calcolato secondo la seguente formula di interpolazione lineare:

$$C_i = P_i / P_{\max}$$

Dove:

P_i è il valore dell'offerta (ribasso percentuale sul prezzo a base d'asta) del concorrente i -esimo

$P_{\max}$ è il valore dell'offerta (ribasso percentuale sul prezzo a base d'asta) più conveniente

I punteggi attribuiti saranno arrotondati alla seconda cifra decimale.

24.3 CALCOLO DEL PUNTEGGIO FINALE

Il punteggio finale è dato dalla somma del punteggio per offerta tecnica dell' i -esimo concorrente e del punteggio per l'offerta economica dello stesso.

$$PF_i = P_i + PP_i$$

25 PUBBLICAZIONE DEI PUNTEGGI SU SINTEL E PRECISAZIONI

I punteggi relativi agli elementi di valutazione dell'offerta tecnica saranno calcolati al di fuori della piattaforma telematica Sintel, inserendo in piattaforma solo i coefficienti di giudizio finale corrispondenti ai punteggi tecnici complessivi ottenuti dai concorrenti.

Sarà proposta l'aggiudicazione a favore dell'offerta economicamente più vantaggiosa risultata congrua.

Si procederà all'aggiudicazione della gara anche in presenza di una sola offerta purché valida

26 COMMISSIONE GIUDICATRICE

La commissione giudicatrice di cui all'art. 93 del D. Lgs. 36/2023 è nominata dopo la scadenza del termine per la presentazione delle offerte ed è composta da un numero dispari pari a n. 3 (tre) membri, esperti nello specifico settore cui si riferisce l'oggetto del contratto.

La commissione è presieduta e composta da dipendenti della stazione appaltante in possesso del necessario inquadramento giuridico e di adeguate competenze professionali. Della commissione giudicatrice può far parte il RUP.

In capo ai commissari non devono sussistere cause ostative alla nomina ai sensi dell'art. 93, comma 5, del D. Lgs. 36/2023. A tal fine i medesimi rilasciano apposita dichiarazione alla stazione appaltante.

La commissione giudicatrice è responsabile della valutazione delle offerte tecniche ed economiche dei concorrenti e svolge anche attività di supporto al RUP per la verifica dell'anomalia.

La composizione della commissione giudicatrice e i curricula dei componenti sono pubblicati sul sito istituzionale nella sezione "Amministrazione Trasparente".

27 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO OPERAZIONI DI GARA

Per lo svolgimento delle sedute di gara viene utilizzata la piattaforma telematica SINTEL di Aria spa accessibile all'indirizzo www.ariaspa.it.

La procedura di gara sarà svolta da un Seggio di gara costituito dal RUP ed eventuali collaboratori della Stazione appaltante.

La Piattaforma consente lo svolgimento delle sessioni di gara preordinate all'esame:

- della documentazione amministrativa;
- delle offerte tecniche;

- delle offerte economiche.

La piattaforma garantisce il rispetto delle disposizioni del codice in materia di riservatezza delle operazioni e delle informazioni relative alla procedura di gara, nonché il rispetto dei principi di trasparenza.

Trattandosi di procedura interamente telematica, nella quale la segretezza e la immodificabilità delle offerte presentate è garantita dai requisiti di sicurezza del sistema informatico in uso e dalla completa tracciabilità nei log di sistema di ogni operazione compiuta eseguita sul Portale senza possibilità di alterazioni, la presente procedura di gara non prevede sedute pubbliche on side per l'apertura delle buste telematiche costituenti le offerte. La pubblicità è garantita dallo stesso svolgimento telematico della procedura che ne consente il completo e tempestivo tracciamento, oltre all'inviolabilità delle offerte.

La data e l'ora dello svolgimento delle sedute di gara saranno comunicate ai Concorrenti tramite la Piattaforma telematica almeno un giorno prima della data fissata.

27.1 APERTURA DELLA BUSTA AMMINISTRATIVA E VERIFICA DELLA DOCUMENTAZIONE

La prima seduta è comunicata ai concorrenti tramite la piattaforma almeno un giorno prima della data fissata.

Tale seduta, se necessario, è aggiornata ad altra ora o a giorni successivi, nella data e negli orari comunicati ai concorrenti tramite la piattaforma.

Nella prima seduta il RUP/seggio di gara procede a:

- a) controllare, la completezza della documentazione amministrativa presentata;
- b) verificare la conformità della documentazione amministrativa a quanto richiesto nel presente disciplinare;
- c) redigere apposito verbale.

Nell'ipotesi in cui fossero riscontrate irregolarità sanabili e ove ne ricorressero i presupposti, la stazione appaltante attiverà la procedura di soccorso istruttorio, ai sensi e nei limiti di cui all'art. 101 del D.Lgs. 36/2023.

L'esclusione verrà notificata al concorrente escluso entro cinque giorni dalla adozione, ai sensi dell'art. 90 comma 1 del D.Lgs. 36/2023.

E' fatta salva la possibilità della stazione appaltante di riservarsi di chiedere agli offerenti, in qualsiasi momento nel corso della procedura, di presentare tutti i documenti complementari o parte di essi, qualora questo sia necessario per assicurare il corretto svolgimento della procedura.

27.2 VERIFICA DELLA DOCUMENTAZIONE CONTENUTA NELLA BUSTA TELEMATICA TECNICA

Una volta effettuato il controllo della documentazione amministrativa, la commissione giudicatrice procederà all'apertura delle buste telematiche concernenti l'offerta tecnica ed alla verifica della presenza dei documenti richiesti dal presente disciplinare nonché dell'integrità e validità delle firme digitali su esse apposti.

In una o più sedute riservate la commissione procederà all'esame ed alla valutazione delle offerte tecniche e all'assegnazione dei relativi punteggi applicando i criteri e le formule indicati nel presente disciplinare.

La commissione procederà alla riparametrazione dei punteggi secondo quanto indicato nel presente disciplinare.

Successivamente, la commissione renderà visibili i punteggi attribuiti alle singole offerte tecniche.

27.3 VERIFICA DELLA DOCUMENTAZIONE CONTENUTA NELLA BUSTA TELEMATICA ECONOMICA

La data e l'ora della seduta pubblica in cui la commissione procede all'apertura e alla valutazione delle offerte economiche sono comunicate tramite l'Area comunicazioni ai concorrenti ammessi.

La commissione giudicatrice procede all'apertura e alla valutazione delle offerte economiche, secondo i criteri e le modalità descritte nel disciplinare e, successivamente, all'individuazione dell'unico parametro numerico finale per la formulazione della graduatoria.

Nel caso in cui le offerte di due o più concorrenti ottengano lo stesso punteggio complessivo, ma punteggi differenti per il prezzo e per l'offerta tecnica, è collocato primo in graduatoria il concorrente che:

- 1) ha ottenuto il miglior punteggio sull'offerta tecnica nel suo complesso;

-
- 2) in caso di ulteriore parità di punteggio sull'offerta tecnica complessiva, è collocato primo in graduatoria il concorrente che ha ottenuto il miglior punteggio sui criteri discrezionali (indicati con la lettera "D");
 - 3) qualora permanga parità, i predetti concorrenti, su richiesta della stazione appaltante, presentano un'offerta migliorativa sul prezzo. La richiesta è effettuata secondo le modalità previste al punto 3.3. È collocato primo in graduatoria il concorrente che ha presentato la migliore offerta. Ove permanga l'ex aequo la commissione procede mediante sorteggio pubblico ad individuare il concorrente che verrà collocato primo nella graduatoria. La stazione appaltante comunica il giorno e l'ora del sorteggio secondo le modalità previste al punto 3.3.

All'esito delle operazioni di cui sopra, la commissione, redige la graduatoria.

L'offerta è esclusa in caso di:

- mancata separazione dell'offerta economica dall'offerta tecnica, ovvero inserimento di elementi concernenti il prezzo nella documentazione amministrativa o nell'offerta tecnica;
- presentazione di offerte parziali, plurime, condizionate, alternative oppure irregolari in quanto non rispettano i documenti di procedura selettiva, ivi comprese le specifiche tecniche, o anormalmente basse;
- presentazione di offerte inammissibili in quanto la commissione giudicatrice ha ritenuto sussistenti gli estremi per l'informativa alla Procura della Repubblica per reati di corruzione o fenomeni collusivi o ha verificato essere in aumento rispetto all'importo a base di gara.

27.4 VERIFICA DI ANOMALIA DELLE OFFERTE

La congruità delle offerte è valutata sulle offerte che presentano sia i punti relativi al prezzo, sia la somma dei punti relativi agli altri elementi di valutazione, entrambi pari o superiori ai quattro quinti dei corrispondenti punti massimi previsti.

In ogni caso, il RUP con il supporto della Commissione può valutare la congruità, serietà, sostenibilità e realizzabilità delle offerte che appaiono anormalmente basse in base a elementi specifici, ivi inclusi i costi della manodopera.

Il RUP procede, inoltre, a verificare l'equivalenza delle tutele nel caso in cui l'aggiudicatario abbia dichiarato di applicare un diverso contratto collettivo nazionale diverso rispetto a quello indicato dalla stazione appaltante.

Ai sensi dell'art. 110, comma 2, del D.Lgs. 36/2023 il RUP richiede per iscritto al concorrente la presentazione delle spiegazioni, se del caso indicando le componenti specifiche dell'offerta ritenute anomale.

A tal fine, assegna un termine non superiore a 15 (quindici) giorni dal ricevimento della richiesta.

Il RUP esamina le spiegazioni fornite dall'offerente e, ove le ritenga non sufficienti ad escludere l'anomalia, può chiedere, anche mediante audizione orale, ulteriori chiarimenti, assegnando un termine massimo per il riscontro.

Il RUP esclude, ai sensi dell'art. 110, comma 5 del D. Lgs. 36/2023, le offerte che, in base all'esame degli elementi forniti con le spiegazioni risultino, nel complesso, inaffidabili.

Qualora tale offerta risulti anomala e dunque esclusa, si procede con le stesse modalità nei confronti delle successive offerte, fino ad individuare la migliore offerta ritenuta non anomala.

28 AGGIUDICAZIONE DELL'APPALTO

La proposta di aggiudicazione è formulata in favore del concorrente che ha presentato la migliore offerta.

Qualora nessuna offerta risulti conveniente o idonea in relazione all'oggetto del contratto, la stazione appaltante può decidere, entro 30 giorni dalla conclusione delle valutazioni delle offerte, di non procedere all'aggiudicazione ai sensi dell'art. 108 comma 10 del dlgs 36/2023.

La stazione appaltante procederà all'aggiudicazione anche in presenza di una sola offerta valida.

La stazione appaltante procede alla verifica dell'assenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 94 e 95 e del rispetto dei criteri di selezione di cui all'art. 100 attraverso l'utilizzo del sistema FVOE, fatto salvo per la verifica di requisiti non disponibili sullo stesso

Per la comprova di requisiti da dimostrare attraverso documenti che non sono conservati presso registri o albi con i quali non esiste un collegamento diretto con il sistema FVOE, il concorrente inserisce la relativa documentazione nel sistema FVOE

L'aggiudicazione è disposta all'esito positivo della verifica del possesso dei requisiti prescritti dal presente disciplinare

attraverso il fascicolo virtuale dell'operatore economico – FVOE 2.0 ed è immediatamente efficace.

A decorrere dall'aggiudicazione, il RUP procede, entro cinque giorni, alle comunicazioni di cui all'art. 90, comma 1, lett. b) e c) del D. Lgs. 36/2023.

In caso di esito negativo delle verifiche, si procede all'esclusione, alla segnalazione all'ANAC. La stazione appaltante aggiudicherà quindi l'appalto al secondo concorrente in graduatoria, procedendo altresì alle verifiche nei termini sopra indicati. Nell'ipotesi in cui l'appalto non possa essere aggiudicato neppure a favore del concorrente collocato al secondo posto nella graduatoria, l'appalto verrà aggiudicato, nei termini sopra detti, scorrendo la graduatoria

29 STIPULA DEL CONTRATTO

La stipulazione del contratto avviene entro trenta giorni dall'aggiudicazione. Non trova applicazione il termine dilatorio (stand still) ai sensi dell'art. 55, comma 2 del D. Lgs. 36/2023.

Il contratto è stipulato in modalità elettronica, mediante scrittura privata conformemente a quanto sancito dall'art. 18 del Dlgs 36/2023.

All'atto della stipulazione del contratto, l'affidatario deve presentare la garanzia definitiva e la polizza di assicurazione.

Ai sensi dell'art. 53 comma 4 D.lgs. 36/2023, la **garanzia definitiva** sarà pari al 5% dell'importo contrattuale da presentare prima della stipula del contratto costituita conformemente alle disposizioni di cui all'art. 117, sotto forma di cauzione o fideiussione, con le modalità di cui all'art. 106 del D. Lgs 36/2023. Non si applicano né gli aumenti né le riduzioni previsti per le procedure sopra soglia - Parere MIT 13/07/2023 n. 2129. La polizza deve avere durata fino alla data di rilascio del certificato di collaudo o di regolare esecuzione.

La mancata costituzione della predetta garanzia determina la revoca dell'affidamento da parte della Stazione Appaltante. La garanzia garantisce l'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto, il risarcimento dei danni derivanti dall'inadempimento delle obbligazioni stesse.

L'aggiudicatario deve essere munito della **copertura assicurativa per responsabilità civile**, ai sensi dell'articolo 117, comma 10, del Codice, **specifica per tutte le attività oggetto del contratto da affidare (progettazione ed esecuzione)**, così come prevista nel Capitolato Speciale d'Appalto. La suddetta polizza:

- a) deve essere idonea a coprire i danni provocati nell'esercizio dell'attività di competenza, ovvero derivanti da qualsiasi fatto commesso od omesso nell'esecuzione, che possano determinare a carico della Stazione appaltante nuove spese o maggiori costi, con riferimento esplicito al contratto aggiudicato;
- b) deve essere valida ed efficace dalla data del verbale di consegna fino all'approvazione del collaudo;
- c) in caso di Offerente in Forma aggregata la polizza deve prevedere espressamente la copertura assicurativa di tutti i partecipanti alla Forma aggregata; in ogni caso deve prevedere la copertura assicurativa anche dei dipendenti e collaboratori dell'aggiudicatario; sono ammesse polizze separate tra i diversi operatori economici in Forma aggregata solo se dalle polizze risulti il vincolo di responsabilità solidale; tale eventuale suddivisione opera esclusivamente nei rapporti interni ai garanti fermo restando il vincolo di solidarietà nei confronti della stazione appaltante.

Ai sensi degli art. 117, del D.lgs. 36/2023, in caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

In caso di RTI/Consorzi dovranno inoltre essere prodotti copia del mandato speciale/atto di costituzione del RTI/Consorzio con dichiarazione delle percentuali di esecuzione che ciascuna impresa svolgerà, così come dichiarato in sede di offerta.

Se la stipula del contratto non avviene, l'aggiudicatario può farne constatare il silenzio inadempimento o, in alternativa, può sciogliersi da ogni vincolo mediante atto notificato. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali.

Se la stipula del contratto non avviene nel termine fissato per fatto dell'aggiudicatario può costituire motivo di revoca dell'aggiudicazione. La mancata o tardiva stipula del contratto al di fuori delle ipotesi predette, costituisce violazione del dovere di buona fede, anche in pendenza di contenzioso

In caso di interpello a seguito di risoluzione/recesso del contratto in corso di esecuzione, il nuovo affidamento avviene alle condizioni proposte dall'operatore economico interpellato, ai sensi dell'art. 124 comma 2 del Codice.

Sono a carico dell'aggiudicatario tutte le spese contrattuali, ed in particolar modo le spese relative all'imposta di bollo così come determinate dall'Allegato I.4 del Codice e relative alla stipulazione del contratto

Secondo quanto previsto dall'art. 18 comma 10 del Dlgs 36/2023, l'imposta di bollo è quantificata, in base agli scaglioni stabiliti dalla tabella A) di cui all'allegato I4 al Codice e il versamento dell'imposta dovrà avvenire con modalità telematica utilizzando il modello "F24 Versamenti con elementi identificativi" (F24 ELIDE") secondo le istruzioni della Risoluzione n. 37 E dell'Agenzia delle Entrate del 28/6/2023.

Inoltre, secondo le disposizioni dell'art. 2, comma 1, dell'allegato I.4, il calcolo dell'imposta deve essere effettuato considerando a scomputo l'imposta di bollo già assolta nella fase precedente alla stipula del contratto, secondo la disciplina dettata in materia di bollo dal DPR n. 642 del 1972, fino a concorrenza dell'importo già dovuto

Al presente affidamento si applicano le clausole di cui al Patto di integrità (allegato al presente Disciplinare di gara)

30 OBBLIGHI RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

Il contratto d'appalto è soggetto agli obblighi in tema di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla legge 136/2010.

L'affidatario deve comunicare alla stazione appaltante:

- gli estremi identificativi dei conti correnti bancari o postali dedicati, con l'indicazione dell'opera/servizio/fornitura alla quale sono dedicati;
- le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sugli stessi;
- ogni modifica relativa ai dati trasmessi.

Il mancato adempimento agli obblighi previsti per la tracciabilità dei flussi finanziari relativi all'appalto comporta la risoluzione di diritto del contratto.

Il contratto è sottoposto alla condizione risolutiva in tutti i casi in cui le transazioni siano state eseguite senza avvalersi di banche o di Società Poste Italiane S.p.a. o anche senza strumenti diversi dal bonifico bancario o postale che siano idonei a garantire la piena tracciabilità delle operazioni per il corrispettivo dovuto in dipendenza del presente contratto

31 ULTERIORI REGOLE E VINCOLI

La Stazione Appaltante, si riserva, il diritto di:

- di procedere all'aggiudicazione anche in presenza di una sola offerta, purché idonea in relazione all'oggetto del contratto e previa valutazione della convenienza e congruità della stessa;
- non procedere all'aggiudicazione se nessuna offerta risulti conveniente o idonea in relazione all'oggetto del contratto;
- sospendere, revocare, modificare o annullare la procedura in qualunque momento e qualunque sia lo stato di avanzamento della stessa, senza che gli interessati possano esercitare nei suoi confronti alcuna pretesa a titolo risarcitorio o di indennizzo;
- non stipulare motivatamente il contratto.

A fronte di ciascuna (o di tutte) le suddette circostanze e dell'esercizio delle facoltà sopra riportate i concorrenti alla procedura di gara e l'affidatario della procedura selettiva in questione non potranno avanzare, nei confronti di Azienda ULSS 7 Pedemontana, alcuna pretesa o richiesta di qualsiasi genere o natura, anche a titolo di indennizzo, risarcimento e riserve.

32 CODICE DI COMPORTAMENTO

Nello svolgimento delle attività oggetto del contratto di appalto, l'aggiudicatario deve uniformarsi ai principi e, per quanto compatibili, ai doveri di condotta richiamati nel Decreto del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013 n. 62 e nel codice di comportamento di questa stazione appaltante e nel Piano Triennale di Prevenzione della Corruzione e della Trasparenza, nonché nella sottosezione Rischi corruttivi e trasparenza del PIAO.

In seguito alla comunicazione di aggiudicazione e prima della stipula del contratto, l'aggiudicatario ha l'onere di prendere visione dei predetti documenti pubblicati sul sito della stazione appaltante <https://www.aulss7.veneto.it/Amministrazione-Trasparente>.

33 ACCESSO AGLI ATTI

L'accesso agli atti della procedura è assicurato in modalità digitale mediante acquisizione diretta dei dati e delle informazioni inseriti nella piattaforma di approvvigionamento digitale Sintel, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 35 del D.Lgs. n. 36/2023 e dalle vigenti disposizioni in materia di diritto di accesso ai documenti amministrativi, secondo le modalità indicate all'art. 36 del D.Lgs. n. 36/2023

34 DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Per le controversie derivanti dal contratto è competente il Foro di Vicenza, rimanendo espressamente esclusa la compromissione in arbitri.

35 TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

Ai sensi del D.lgs. 30 giugno 2003 n. 196 e del Regolamento Europeo sulla protezione dei dati personali 2016/679, i dati raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito della gara regolata dal presente disciplinare di gara.

Il Titolare del trattamento dei dati personali è l'Azienda Ulss 7 Pedemontana, il cui rappresentante legale è il Direttore Generale, con domicilio in Via dei Lotti, 40 – 36061 Bassano del Grappa.

PEC: protocollo.aulss7@pecveneto.it

L'Azienda Ulss 7 Pedemontana ha designato il Responsabile della Protezione dei Dati (RPD), soggetto che riferisce direttamente al Titolare, in posizione di indipendenza e autonomia e che deve essere coinvolto in tutte le questioni che riguardano la protezione dei dati personali, a garanzia di qualità del risultato del processo di adeguamento in atto. L'art. 37, comma 7 del Regolamento UE 2016/679 dispone che "Il titolare del trattamento o il responsabile del trattamento pubblica i dati di contatto del Responsabile della Protezione dei Dati (RPD) e li comunica all'Autorità di Controllo".

Si rimanda all'informativa sul trattamento dei dati personali redatta ai sensi del Regolamento UE 2016/679 sulla Protezione Dati Personali allegata alla documentazione di gara (allegato 07).

Il Responsabile Unico del Progetto
ing. Daniele Panizzo