



Comune di Miglionico  
Provincia di Matera



elaborati generali

CODICE ELABORATO **GEN.CSA.01**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**LIVELLO PROGETTO**

**ESECUTIVO**

**SCALA**

---

EMISSIONE	REV. n.	DATA	REDATTO	APPROVATO
Seconda emiss	Rev. 0	02/05/24	CV	SP

Interventi per la riqualificazione sociale  
e culturale delle aree urbane degradate.  
**Ristrutturazione ed adeguamento locali  
serbatoio comunale**

Palazzo del serbatoio comunale  
Via Ettore Fieramosca, 13  
Miglionico (MT), 75010

**Progetto esecutivo e Direzione Lavori**

Arch. Silvia Parentini

**Coordinamento della Sicurezza in  
fase di esecuzione**

Arch. Alessandro Lanzolla

**Responsabile Unico del  
Procedimento**

Ing. Vito Burdo

# Indice

Premessa	4
<b>Titolo I - Termini Di Esecuzione</b>	<b>5</b>
Art. 1 Capitolato Speciale D'appalto	5
Art. 2 Oggetto Dell'appalto	5
Art. 3 Ammontare Dell'appalto	6
Art. 4 Categorie di lavoro	8
Art. 5 Documenti che fanno parte del contratto di appalto ed elaborati a base di gara	8
Art. 6 Interpretazione del Contratto e del Capitolato Speciale d'Appalto	10
Art. 7 Conoscenza delle condizioni dell'appalto	10
Art. 8 Committente e Responsabile Unico di Progetto	11
Art. 9 Direttore dei Lavori	12
Art. 10 Coordinatore della Sicurezza per l'esecuzione dei lavori	12
<b>Titolo II – Programma di Esecuzione dei Lavori</b>	<b>12</b>
Art. 11 Programma di Esecuzione Lavori	12
Art. 12 Ordini di Servizio	13
Art. 13 Consegna, inizio ed esecuzione dei lavori	14
Art. 14 Termine per l'ultimazione dei lavori	14
Art. 15 Penali	15
Art. 16 Impianto del cantiere e Interferenza con altre lavorazioni, opere e attività	16
Art. 17 Lavoro notturno e festivo, ordine da tenersi nell'andamento dei lavori	17
Art. 18 Sospensioni, riprese e proroghe dei lavori	17
Art. 19 Sospensione dei lavori per pericolo grave ed immediato o per mancanza dei requisiti minimi di sicurezza	19
Art. 20 Variazioni dei lavori	19
Art. 21 Varianti migliorative per il rispetto dei criteri ambientali minimi	20
Art. 22 Varianti per errori od omissioni progettuali	21
Art. 23 Lavori non previsti e nuovi prezzi	21
<b>Titolo III – Oneri ed obblighi</b>	<b>22</b>
Art. 24 Oneri ed obblighi a carico dell'Appaltatore	22
Art. 25 Qualità e accettazione dei materiali in genere	29
Art. 26 Personale dell'appaltatore	31
Art. 27 Domicilio dell'appaltatore e condotta dei lavori da parte dell'appaltatore	32
Art. 28 Disciplina dei subappalti e pagamento dei subappaltatori	33
Art. 29 Trattamento e tutela dei subappaltatori	36

Art. 30 Obblighi dei lavoratori autonomi e delle imprese subappaltatrici in materia di sicurezza	37
Art. 31 Garanzia provvisoria ai sensi dell'art. 106 d.lgs 36/2023	38
Art. 32 Anticipazione e fideiussione a garanzia	38
Art. 33 Cauzione definitiva e polizza di assicurazione per danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi. assicurazione decennale postuma	38
Art. 34 Norme generali di sicurezza	41
Art. 35 Piano di sicurezza e coordinamento	42
Art. 36 Piano operativo di sicurezza	45
Art. 37 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	46
<b>Titolo IV – Contabilizzazione dei lavori e liquidazione dei corrispettivi</b>	<b>46</b>
Art. 38 Valutazione dei lavori - Condizioni generali	46
Art. 39 Contabilizzazione dei lavori a misura e/o a corpo	47
Art. 40 Contabilizzazione dei lavori in economia	48
Art. 41 Documenti per la contabilità dei lavori	49
Art. 42 Stati di avanzamento dei lavori – pagamenti in acconto	52
Art. 43 Pagamenti a saldo	53
Art. 44 Revisione prezzi	54
Art. 45 Cessione del contratto e cessione dei crediti	54
Art. 46 Eccezioni dell'appaltatore	55
<b>Titolo V – Controlli</b>	<b>55</b>
Art. 47 Prove e verifiche dei lavori	55
Art. 48 Verifiche sull'esecuzione del contratto	55
<b>Titolo VI – Specifiche modalità e termini di collaudo</b>	<b>56</b>
Art. 49 Ultimazione dei lavori, consegna delle opere, collaudo in corso d'opera	56
Art. 50 Relazione e certificato di collaudo	58
Art. 51 Collaudo statico	58
Art. 52 Anticipata consegna delle opere	58
Art. 53 Garanzie	59
<b>Titolo VII – Modalità di soluzione delle controversie</b>	<b>59</b>
Art. 54 Riserve, accordi bonari e contestazioni	59
Art. 55 Controversie	61
Art. 56 Diffida ad adempiere e risoluzione del contratto	62
Art. 57 Clausole risolutiva espressa	62
Art. 58 Esecuzione in danno	62
Art. 59 Risoluzione e recesso dal contratto	63
Art. 60 Provvedimenti in seguito alla risoluzione del contratto	63
Art. 61 Obblighi in caso di risoluzione del contratto	63

Art. 62 Danni alle opere e cause di forza maggiorE	63
Art. 63 Spese di contratto, di registro ed accessorie	64
Art. 64 Pubblicità e clausola di riservatezza	64
Art. 65 Trattamento dei dati personali	65
<b>Titolo VIII – Qualità dei materiali e dei componenti</b>	<b>65</b>
Art. 66 Norme generali - impiego ed accettazione dei materiali	65
Art. 67 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso	66
Art. 68 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte	68
Art. 69 Elementi di laterizio e calcestruzzo	68
Art. 70 Prodotti per pavimentazione	69
Art. 71 Prodotti di vetro (lastre, profilati ad u e vetri pressati)	76
Art. 72 Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)	78
Art. 73 Infissi	81
Art.74 Prodotti per rivestimenti interni ed esterni	83
Art.75 Prodotti per pareti esterne e partizioni interne	86
Art. 76 Opere in cartongesso	87
Art. 77 Prodotti per la pulizia dei materiali	90
<b>Titolo IX– Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro</b>	<b>92</b>
Art. 78 Scavi in genere	92
Art. 79 Rilevati e rinterri	93
Art. 80 Demolizioni edili e rimozioni	94
Art. 81 Sistemi per rivestimenti interni ed esterni	98
Art. 82 Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne	101
Art. 83 Intonaci, decorazioni e interventi di conservazione	105
Art. 84 Controsoffitti in cartongesso	106
Art. 85 Esecuzione delle pavimentazioni	106
Art. 86 Posa di infissi	109
Art. 87 Opere di vetratura	114
Art. 88 Opere di tinteggiatura, verniciatura e coloritura	115
<b>Titolo X– Impiantistica</b>	<b>121</b>
Art. 89 Gli impianti - Generalità	121
Art. 90 Prescrizioni tecniche impianti idrici ed igienico - sanitari	121
Art. 91 Prescrizioni tecniche per impianti di riscaldamento e condizionamento	132
Art. 92 Prescrizioni tecniche opere impiantistiche elettriche	145
Modalità di Esecuzione	145
Qualità dei Materiali	154

## **Premessa**

Il presente documento, redatto ai sensi degli artt. 22, comma 4, lett. M) e 32 dell'Allegato I.7 al Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36 e dell'art. 43 comma 2 del D.P.R. 05/10/2010 n. 207, riguarda le prescrizioni tecniche e di dettaglio da applicare all'oggetto del contratto.

Nel seguito e negli altri documenti contrattuali verranno così definiti:

### **Il Codice degli Appalti**

il D. Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 "Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici".

### **Il Regolamento di esecuzione**

il D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 "Regolamento di esecuzione e attuazione in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" per gli articoli ancora in vigore.

### **Il Capitolato Generale d'Appalto**

il D.M. 19 aprile 2000, n. 145 "Regolamento recante il Capitolato Generale di appalto dei lavori pubblici, e successive modificazioni", nelle parti ancora in vigore.

### **La Stazione Appaltante**

Comune di Miglionico

### **L'Appaltatore**

l'impresa esecutrice delle opere.

### **Prestazioni**

Lavori di ristrutturazione ed adeguamento dei locali del serbatoio comunale di Miglionico.

### **Responsabile Unico di Progetto (RUP)**

Ing. Vito Burdo

## Titolo I - Termini Di Esecuzione

### Art. 1 Capitolato Speciale D'appalto

L'appalto viene affidato ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal contratto d'appalto, dal presente atto integrante il progetto, nonché delle previsioni delle tavole grafiche e da tutti gli elaborati progettuali, che l'appaltatore dichiara di conoscere e di accettare.

Il presente Capitolato, insieme al computo metrico estimativo, è allegato, anche se non materialmente, allo schema di contratto ai sensi dell'art. 32, comma 2 dell'allegato I.7 del Codice.

### Art. 2 Oggetto Dell'appalto

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati gli interventi di: **riqualificazione sociale e culturale delle aree urbane degradate. Ristrutturazione ed adeguamento locali serbatoio comunale.**

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Sono altresì compresi, se recepiti dalla Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Fanno inoltre parte dell'Appalto il coordinamento delle procedure esecutive e la fornitura degli apprestamenti e delle attrezzature atti a garantire, durante le fasi lavorative, la conformità a tutte le norme di prevenzione degli infortuni e di tutela della salute dei lavoratori, nel rispetto dell'art. 15 del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.

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 **Z453C5C2F8** e il **Codice Unico di Progetto (CUP)** dell'intervento è **B27H22001490001**.

### Art. 3 Ammontare Dell'appalto

Quadro economico di sintesi	
<b>Totale dei Lavori (a misura)</b>	<b>Euro € 194'750,00</b>
<i>di cui per costi della sicurezza</i>	<b>Euro € 10'250,00</b>

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta quindi ad euro **265'100,00** (diconsi Euro duecentosessantacinquemilacento/00) a IVA compresa al cui interno vi sono anche le spese tecniche per progettazione esecutiva, direzione lavori e coordinamento della sicurezza ed ulteriori "somme a disposizione".

L'importo totale, IVA esclusa, di cui al precedente periodo comprende l'importo di euro **194'750,00** (diconsi Euro centonovantaquattromilasettecentocinquanta/00), per lavori soggetti a ribasso d'asta, ed i costi della sicurezza di cui all'art. 100, del d.lgs. 81/2008 e s.m.i., stimati in euro **10'250,00** (diconsi Euro diecimiladuecentocinquanta/00), che non sono soggetti a tale ribasso.

L'operatore economico nell'offerta economica è tenuto ad 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, così come richiesto dall'art. 108, comma 9, del D. Lgs. 36/2023.

GEN.ECO.03		QUADRO ECONOMICO	
		COMUNE DI MIGLIONICO (MT)	Interventi per la riqualificazione sociale e culturale delle aree urbane degradate. Ristrutturazione ed adeguamento locali serbatoio comunale. CUP: B27H22001490001; CIG: Z453C5C2F8
Voci			Importi €
A - LAVORI			
1) Lavori a misura			€ 194.750,00
2) Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta			€ 10.250,00
Totale lavori (1+2)			€ 205.000,00
3) I.V.A. sui lavori			€ 45.100,00
B - SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE			
4) Spese tecniche relative alla progettazione esecutiva e alla direzione lavori			€ 9.697,13
5) Spese tecniche relative al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione			€ 2.475,00
6) cassa 4% spese tecniche			€ 486,88
7) Allacciamenti ai pubblici servizi			€ 0,00
8) Imprevisti compreso IVA			€ 600,00
9) Importo relativo all'incentivo di cui all'articolo 92, comma 5, del codice (nota 5), nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente			€ 1.600,00
10) Spese connesse alla procedura di gara telematica ed eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (es. contributo ANAC)			€ 140,99
Totale "Somme a disposizione" (somma da 4 a 10)			€ 15.000,00
COSTO COMPLESSIVO PROGETTO (A + B+ C)			€ 265.100,00

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di apportare variazioni e/o addizioni al progetto approvato, nei limiti ed alle condizioni previsti dall'art. 120 del Codice.

L'attuazione di varianti o modifiche non dà diritto all'Appaltatore di richiedere particolari compensi oltre il pagamento, alle condizioni contrattuali, delle opere eseguite.

Sono a carico dell'Appaltatore, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, tutti gli oneri, i rischi e le spese relative all'esecuzione dei lavori oggetto del contratto, ivi comprese tutte le attività necessarie per apportare ogni integrazione, modifica ed adeguamento richiesti dal RUP e/o dalla Stazione Appaltante, nell'ambito dell'oggetto contrattuale, anche derivanti da osservazioni e/o prescrizioni poste da ogni altro soggetto pubblico competente e legittimato.

Più in particolare, con la sottoscrizione del Contratto del presente Appalto, l'Appaltatore dichiara irrevocabilmente di aver espressamente considerato ogni condizione, circostanza e particolarità sia dei lavori da eseguirsi, sia dei luoghi dove essi dovranno essere realizzati, e di aver valutato, senza eccezioni e riserva alcuna, che negli importi dei lavori e dei corrispettivi di cui alla precedente Tabella, risulti compresa ogni voce di spesa necessaria sia alla effettiva fornitura e posa in opera di tutte le lavorazioni oggetto del presente appalto, così come prescritte negli atti grafici e descrittivi del Progetto Esecutivo, senza che possa essere vantato da parte dell'Appaltatore medesimo alcun onere aggiuntivo ed integrativo.

A riguardo dei lavori da eseguirsi, si dà atto che sono compresi negli importi dei lavori di cui alla precedente Tabella:

- le opere di pulizia e rimozione dalle aree oggetto di intervento di qualsiasi tipo di elemento interferente e/o rifiuto, da eseguirsi sia su tutte le superfici a cielo aperto, sia sui volumi di terra oggetto di scavo e movimentazione, ritenendo dunque compreso in tale capitolo di spesa ogni onere di smaltimento e trasporto nelle discariche autorizzate di tali elementi e rifiuti, compreso dunque ogni eventuale selezione, vagliatura, frantumazione, riduzione volumetrica, analisi di laboratorio, campionamenti di ogni genere da compiersi, oltre che ogni adempimento amministrativo e burocratico finalizzato al rispetto dei criteri ambientali minimi C.A.M. di cui al D.M. 23-06-2022 ed art. 57 del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii., oltre che di ogni altra legge e norma vigente in materia di smaltimento di rifiuti e materiali di risulta;
- ogni onere, lavorazione, misura ed apprestamento volta all'esecuzione di quanto necessario al fine di eseguire tutte le lavorazioni necessarie alla risoluzione delle interferenze con i sottoservizi, reti, impianti, cavidotti ed ogni altro manufatto, anche imprevisto ed imprevedibile, che dovesse rilevarsi interferente con le opere in appalto, mettendo in atto ogni azione ed eseguendo ogni opera ed apprestamento necessari, senza che tali evenienze possano in alcun modo costituire pretesa per la richiesta di alcun onere e compenso integrativo; il tutto, in accordo con ogni direttiva, prescrizione e specifica impartita dalla Stazione Appaltante;
- ogni onere atto a garantire, nel rispetto del P.S.C. allegato al progetto esecutivo, lo svolgimento in sicurezza di tutte le lavorazioni oggetto di appalto, compresi tutte le misure e gli apprestamenti necessari anche per l'attuazione degli sfasamenti temporali e/o spaziali



delle lavorazioni che dovessero eventualmente insorgere per ogni diversa condizione e motivazione, anche legata a condizioni esterne rispetto a quelle relative all'appalto di cui trattasi, al fine di risolvere ogni possibile interferenza, assicurando l'utile avanzamento dei lavori nel rispetto dei termini posti dal Contratto di Appalto, oltre che lo svolgimento in sicurezza sia delle lavorazioni, sia di tutti gli ordinari traffici veicolari e pedonali che insistono nel contesto di riferimento;

- ogni onere derivante da noli e/o ogni altra condizione riferibile sia a diversa e/o maggiore durata delle fasi e sottofasi delle lavorazioni, sia alla diversa e/o maggiore durata complessiva dell'appalto rispetto a quanto rappresentato nel Cronoprogramma allegato al progetto esecutivo.

Le indicazioni di cui sopra, nonché quelle di cui ai successivi articoli e i disegni di progetto, debbono ritenersi come atte ad individuare la consistenza qualitativa e quantitativa di tutte le opere comprese nell'Appalto.

#### Art. 4 Categorie di lavoro

Con riferimento agli importi per lavori, forniture ed oneri compensati a corpo, compresi nell'appalto, la distribuzione relativa alle varie categorie di opere da realizzare e le classifiche in base alle quali abilitare alla gara le imprese appaltatrici, ai sensi dell'art. 2 dell'Allegato II.12 al Codice, risultano riassunte nel seguente prospetto:

##### Categoria Prevalente

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
<b>OG1</b>	<b>Edifici civili e industriali</b>	146.608,94	Centoquarantaseimilaseicentootto/94	75,28

##### Categoria Scorporabile O Subappaltabile

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
<b>OG11</b>	<b>Impianti tecnologici</b>	48.141,06	Quarantamilacentoquarantuno/06	24,72

#### Art. 5 Documenti che fanno parte del contratto di appalto ed elaborati a base di gara

Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato speciale d'appalto, i seguenti elaborati di progetto esecutivo:

#### Elaborati generali

- GEN.DES.01 - Elenco elaborati
- GEN.DES.02- Relazione tecnico illustrativa
- GEN.DES.03 - Documentazione Fotografica
- GEN.DES.04 – Relazione CAM (Criteri Ambientali Minimi)
- GEN.DES.05 – Relazione specialistica impianti elettrici
- GEN.CSA.01 - Capitolato Speciale d'Appalto
- GEN.ECO.01 – Elenco prezzi unitari
- GEN.ECO.02 – Computo metrico estimativo
- GEN.ECO.03 - Quadro economico
- GEN.PSC.01 - Piano di sicurezza e coordinamento
- GEN.CRO.01 – Cronoprogramma dei lavori

#### Rilievo stato di fatto

- ARC.SDF.01 – Inquadramento territoriale
- ARC.SDF.02 - Pianta Piano Terra, Sezioni e Prospetti nord e sud (STATO DI FATTO)
- ARC.SDF.03 - Prospetti est e ovest (STATO DI FATTO)

#### Progetto architettonico

- ARC.PR.01 – Pianta Piano Terra, Sezioni e Prospetti nord e sud (STATO DI PROGETTO)
- ARC.PR.02 – Prospetti est e ovest (STATO DI PROGETTO)
- ARC.PR.03 – Pianta Piano Terra e Sezioni (DEMOLIZIONI/COSTRUZIONI)
- ARC.PR.04 – Interventi per il superamento delle barriere architettoniche
- ARC.PR.05 – Abaco infissi

#### Progetto impiantistico

- IM.PR.01 – Pianta Piano Terra (PROGETTO IMPIANTO IDRICO-SANITARIO)
- IM.PR.02 – Pianta Piano Terra (PROGETTO IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE TERMICA)
- IM.PR.03 – Pianta Piano Terra (PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO)
- IM.PR.04 – Schema unifilare (PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO)

Alcuni documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il Capitolato Speciale d'Appalto e l'elenco prezzi unitari, purché conservati dalla stazione appaltante e controfirmati dai contraenti.

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

- il Nuovo Codice Appalti, D.Lgs. 36/2023;
- il d.P.R. n.207/2010, per gli articoli non abrogati;

- 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 AntiCorruzione (ANAC);
- le norme tecniche emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I.

## Art. 6 Interpretazione del Contratto e del Capitolato Speciale d'Appalto

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; tale soluzione deve essere, in ogni caso, sempre a vantaggio delle esigenze e corrispondere agli interessi della Stazione Appaltante.

L'interpretazione delle clausole contrattuali è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; in ogni altro caso trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1367 del c.c.

Non costituisce discordanza una semplice incompletezza grafica o descrittiva, l'eventuale mancanza di particolari costruttivi o di specifiche relative a lavorazioni, materiali, componenti, opere murarie, strutture o impianti o loro parti, che sono comunque rilevabili da altri elaborati progettuali, anche in scala minore, o indicati nello Schema di Contratto. In tale eventualità compete al Direttore dei lavori, sentito il progettista e il Responsabile del Progetto, fornire sollecitamente le eventuali precisazioni, se sufficienti, o i necessari elaborati integrativi.

## Art. 7 Conoscenza delle condizioni dell'appalto

L'Appaltatore dichiara di aver preso perfetta conoscenza e di accettare incondizionatamente tutte le norme che regolano il presente appalto.

L'Appaltatore dà altresì atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, inclusa la notazione presente nella Premessa della Relazione tecnico-Illustrativa (**GEN.DES.02**) circa le precauzioni da adottare prima dell'inizio dei lavori per la sicurezza degli operatori e dei cittadini nella fase di cantiere, ovvero:

- a. acquisire il parere tecnico di uno strutturista che valuti lo stato di stabilità e sicurezza strutturale dell'edificio del serbatoio che possa fornire delle raccomandazioni appropriate;
- b. svuotare la vasca del serbatoio, se non per tutto il periodo di durata dei lavori, almeno durante le fasi più sensibili (demolizioni, ancoraggio del ponteggio alle facciate, recupero strutturale delle lesioni).

L'Appaltatore dà altresì atto di essere informato che, in fase esecutiva, il serbatoio dovrà restare accessibile agli addetti ai lavori di **Acquedotto Lucano SpA** per l'ordinaria manutenzione dello stesso.

L'Appaltatore dà altresì atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che

interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto unitamente al RUP, consentiranno l'immediata esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore dichiara altresì di aver valutato i conseguenti oneri con riferimento all'andamento e al costo dei lavori e pertanto:

1. di avere preso piena e perfetta conoscenza del progetto esecutivo ed in particolare di quello degli impianti e dei relativi calcoli giustificativi e della loro integrale attuabilità;
2. di aver preso conoscenza delle condizioni locali, delle cave, dei campioni e dei mercati di approvvigionamento dei materiali, nonché di tutte le circostanze generali e particolari che possono influire sulla determinazione dei prezzi e delle condizioni contrattuali e che possono influire sull'esecuzione dell'opera;
3. di aver accertato le condizioni di viabilità, di accesso, di impianto del cantiere, dell'esistenza di discariche autorizzate e le condizioni del suolo su cui dovrà sorgere l'opera;
4. di avere analizzato ogni e qualsivoglia dettaglio costruttivo ritenendosi perfettamente edotto in merito al processo costruttivo, motivazioni costruttive, obiettivi e necessità, che rendano l'edificio a tutti gli effetti funzionante al termine dei lavori;
5. di aver effettuato una verifica della disponibilità della manodopera necessaria per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto, nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori posti in appalto.

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 presente capitolato) o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel contratto.

Resta tuttavia stabilito che la Direzione dei Lavori potrà fornire in qualsiasi momento, durante il corso dei lavori, disegni, specifiche e particolari conformi al progetto originale e relativi alle opere da svolgere, anche se non espressamente citati nel presente capitolato; tali elaborati potranno essere utilizzati soltanto per favorire una migliore comprensione di dettaglio di alcune parti specifiche dell'opera già definite nei disegni contrattuali.

In presenza degli impianti di cui all'art. 1 del D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 una particolare attenzione dovrà essere riservata, dall'Appaltatore, al pieno rispetto delle condizioni previste dal decreto medesimo.

## **Art. 8 Committente e Responsabile Unico di Progetto**

La Stazione Appaltante è il soggetto per conto del quale viene realizzata l'intera opera, soggetto titolare del potere decisionale e di spesa relativo alla gestione dell'appalto.

Al Responsabile unico del progetto (nel seguito RUP) competono i compiti, con le conseguenti responsabilità, di cui all'art. 15 del Codice.

## **Art. 9 Direttore dei Lavori**

La direzione e il controllo dell'esecuzione è affidata al Direttore dei lavori che può essere coadiuvato da un ufficio di direzione dei lavori, costituito da uno o più direttori operativi e da ispettori di cantiere, ed eventualmente dalle figure individuate dalla Stazione Appaltante, anche con funzioni di controllo e ispettive.

Il Direttore dei Lavori vigila sulla buona esecuzione delle opere e sulla loro corrispondenza alle norme contrattuali con funzione, per l'Appaltatore, di interlocutore esclusivo relativamente agli aspetti tecnici ed economici del contratto.

Il Direttore dei Lavori ha la responsabilità del coordinamento e della supervisione di quanto svolto dall'ufficio della Direzione dei Lavori, ove nominato, ed in particolare relativamente alle attività dei suoi assistenti.

Al Direttore dei Lavori e ai suoi eventuali collaboratori competono i compiti previsti dall'Allegato II.14 al Codice, cui si rinvia.

## **Art. 10 Coordinatore della Sicurezza per l'esecuzione dei lavori**

Il Coordinatore della sicurezza per l'esecuzione dei lavori è il soggetto incaricato dell'esecuzione dei compiti di cui all'art. 92 del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii., con le conseguenti responsabilità, ed è in possesso dei requisiti professionali di cui all'art. 98 dello stesso decreto.

# **Titolo II – Programma di Esecuzione dei Lavori**

## **Art. 11 Programma di Esecuzione Lavori**

I lavori dovranno svolgersi ad andamento lineare costante per tutta la durata del contratto ed in conformità al cronoprogramma di progetto, costituente parte integrante del contratto ed al conseguente programma di esecuzione dei lavori presentato dall'Affidatario in sede di offerta tecnica, ai sensi del combinato disposto degli art. 30 e 32 comma 9 dell'allegato I.7 al Codice.

Il programma di esecuzione lavori dovrà essere redatto dall'Appaltatore sulla base del cronoprogramma di progetto ed ai sensi dell'art. 30 dell'allegato I.7 del Codice, ed in particolare con la rappresentazione grafico-tabellare delle lavorazioni correlate ai relativi tempi di esecuzione ed ai relativi costi.

Tale programma di esecuzione deve essere aggiornato, durante lo svolgimento dell'appalto, con cadenza almeno mensile dall'Appaltatore, in relazione alle proprie tecnologie, scelte imprenditoriali e organizzazione lavorativa, indicando anche i tempi di presentazione di tutte le campionature e di tutte le attività propedeutiche all'esecuzione delle varie categorie d'opera. Tale programma aggiornato dovrà essere consegnato al Direttore lavori.

Detto programma deve essere coerente con il programma predisposto dalla Stazione Appaltante, con l'offerta tecnica presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali, in fase di esecuzione deve essere mensilmente aggiornato dall'Appaltatore e sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori, che ne darà riscontro entro 10 (dieci) giorni dal ricevimento.

Trascorso il predetto termine senza che la Direzione Lavori si sia pronunciata, il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

È fatto obbligo dell'aggiornamento del programma esecutivo in caso di proroga o interruzione dei lavori, prima della ripresa dei lavori. In caso di richiesta di proroga, la stessa sarà accettata soltanto se corredata da programma esecutivo aggiornato.

Tale adeguamento potrà anche essere richiesto dalla Stazione Appaltante, nel caso di scostamenti significativi e protratti nel tempo tra gli importi delle lavorazioni programmate e quelle effettivamente eseguite.

Il programma deve riportare, per ogni lavorazione, 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.

Nel caso di mancato rispetto del termine di ultimazione lavori come da cronoprogramma e programma esecuzione lavori, la Stazione Appaltante si riserva di applicare la penale giornaliera di cui al successivo art. 15.

In mancanza di tale programma l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire le varie fasi di lavoro secondo l'ordine temporale stabilito dalla Direzione dei Lavori senza che ciò costituisca motivo per richiedere risarcimenti o indennizzi.

## Art. 12 Ordini di Servizio

Il Direttore dei Lavori impartisce tutte le disposizioni e istruzioni all'Appaltatore mediante ordini di servizio, precisandone i termini temporali per l'esecuzione.

L'Appaltatore è soggetto alle disposizioni che il Direttore dei Lavori impartisce con appositi Ordini di Servizio (annotati nel Giornale dei Lavori), redatti in duplice copia, comunicati al Responsabile Unico di Progetto e firmati per accettazione dall'Appaltatore, ex art. 1, comma 1 lettera e) dell'allegato II.14 al Codice.

E' altresì tenuto all'osservanza dei principi di sicurezza contenuti nella valutazione dei rischi propri dell'impresa ai sensi del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. e di quelli contenuti nei piani di sicurezza di cui ai successivi artt. 36 e 37, comprese eventuali prescrizioni impartite dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione.

L'Appaltatore, ferme restando le disposizioni del presente articolo, ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale, adempiendo a tutte le disposizioni che verranno impartite dal Direttore dei Lavori. In relazione alla durata giornaliera dei lavori, si applica l'art. 27 Capitolato Generale.

## Art. 13 Consegna, inizio ed esecuzione dei lavori

Il direttore dei lavori, previa disposizione del RUP, provvede alla consegna dei lavori entro il termine di **45 (quarantacinque) giorni** decorrente dalla data di stipula del contratto.

Il RUP può, con specifico atto motivato, autorizzare la consegna anticipata dei lavori in via d'urgenza ex art. 17, commi 8 e 9 del Codice e art. 3, comma 9 dell'allegato II.14 al Codice, al fine di ottemperare alle tempistiche previste dal DM 1274/21.

Il direttore dei lavori comunica con un congruo preavviso all'Appaltatore il giorno e il luogo in cui deve presentarsi. Se nel giorno fissato e comunicato l'Appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il Direttore dei Lavori fissa un nuovo termine perentorio, **non inferiore a 5 (cinque) e non superiore a 15 (quindici) giorni**; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione Appaltante risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta.

I lavori devono essere consegnati mediante la redazione di apposito processo verbale di consegna in contraddittorio con l'Appaltatore, ai sensi dell'art. 3 dell'allegato II.14 al Codice, fatto salvo la mancata presentazione delle polizze di cui al successivo art. 34.

L'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile, nonché la documentazione di cui all'Allegato XVII del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii.

## Art. 14 Termine per l'ultimazione dei lavori

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 126 (centoventisei) naturali e consecutivi** decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori o di avvio in via d'urgenza, cui saranno sottratti i giorni di riduzione che saranno eventualmente offerti come miglioria dall'aggiudicatario in sede di offerta.

Qualora si renda necessaria la consegna parziale, anche in via d'urgenza, si applicano le disposizioni previste al precitato art. 3, comma 9 dell'allegato II.14 al Codice.

La durata delle eventuali sospensioni ordinate dalla Direzione dei Lavori, non è calcolata nel termine fissato per l'esecuzione dei lavori ma dovrà essere aggiunta al tempo contrattuale così come indicato nel verbale di ripresa dei lavori.

I lavori dovranno essere condotti in modo da rispettare le sequenze ed i tempi previsti nel programma dei lavori concordato fra le parti, che è parte integrante del contratto.

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere dall'Appaltatore comunicata per iscritto al Direttore dei lavori il quale, in ogni caso, procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio, con le modalità dell'art. 121, comma 9 del Codice, redigendo apposito verbale di constatazione sullo stato dei lavori, a seguito del quale elabora nel più breve tempo possibile il certificato di ultimazione dei lavori.

Nel caso in cui il DL accerti la necessità di eseguire il completamento di lavorazioni di piccola entità, del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori, può assegnare un termine non superiore a **60 (sessanta) giorni** da indicare nel predetto certificato. Alla conclusione del termine così assegnato, il DL procede nuovamente a constatare, con la redazione di un apposito verbale di accertamento, che le lavorazioni sono state completate e conferma l'ultimazione già indicata nel certificato di ultimazione compilato in precedenza. In caso contrario, il mancato rispetto del termine assegnato comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di un nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni. In caso di persistente inerzia dell'appaltatore accertata da apposito verbale di constatazione, la Stazione appaltante si riserva di procedere d'ufficio, previa comunicazione allo stesso, addebitandone la spesa.

L'Appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto, né ad alcuna indennità, qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato, ex art. 121, comma 9 del Codice.

## Art. 15 Penali

La Stazione Appaltante si riserva, ai sensi dell'art. 126, D. Lgs. n. 36/2023, di applicare penali nei seguenti casi:

- Ritardi nell'esecuzione dei lavori rispetto alla data di ultimazione dei lavori come da programma esecutivo dei lavori: penale pari all' **1 per mille** dell'importo contrattuale per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo;
- ritardi nell'adempimento degli Ordini prescritti dal Direttore Lavori: in riferimento a quanto previsto all'art. 12 del presente Capitolato in caso di ritardo o inadempimento imputabile all'Appaltatore è prevista la penale pari allo **0,5 per mille** dell'importo contrattuale, per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo;
- ritardi o inadempienze nell'adempimento delle disposizioni relative alla sicurezza dettate dal Coordinatore della Sicurezza dell'esecuzione: è prevista la penale pari allo **0,5 per mille** dell'importo contrattuale, per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo.

Nel caso di inadempienze gravi o ripetute, l'Amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto, ex art. 63 del C.S.A. e art. 122, commi 3 e 4 del Codice, a mezzo PEC, con tutte le conseguenze di legge che la risoluzione comporta.



Costituisce grave inadempimento contrattuale l'applicazione di due penali per la mancata realizzazione delle migliorie offerte in fase di gara o per la violazione delle tempistiche di realizzazione delle stesse.

Le penali sopra riportate non sono escludenti tra loro ma possono, nel caso in cui si verifichino le diverse cause di inadempimento, essere cumulate tra loro.

Le penali saranno applicate dal RUP, ad eccezione di quelle formulate in sede di conto finale, mediante ritenuta sul primo pagamento utile al verificarsi della contestazione, previa detrazione del relativo importo sul certificato di pagamento.

La richiesta e/o il pagamento delle penali di cui al presente articolo non esonera in nessun caso l'Appaltatore dall'adempimento dell'obbligazione per la quale si è reso inadempiente e che ha fatto sorgere l'obbligo di pagamento della medesima penale.

L'importo complessivo della penale non potrà, in ogni caso, superare il 10% dell'ammontare netto contrattuale ex art. 126 del Codice.

L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali ulteriori danni o oneri sostenuti dall'Amministrazione a causa dell'andamento delle attività lavorative non conformi alle prescrizioni contrattuali.

## **Art. 16 Impianto del cantiere e Interferenza con altre lavorazioni, opere e attività**

L'Appaltatore dovrà provvedere, dalla data di consegna, all'impianto del cantiere che dovrà essere allestito nei tempi previsti dal programma di esecuzione dei lavori (formazione cantiere), come definito al precedente art. 11 del Presente Capitolato.

Nel programma lavori esecutivo, l'Appaltatore dovrà organizzare le proprie attività tenendo presente che tutte le opere in oggetto del presente appalto dovranno essere eseguite assicurando il normale svolgimento delle attività interne ed esterne esplicitate negli adiacenti edifici e di altri limitrofi cantieri senza che ciò possa costituire in alcun modo titolo per richieste di ulteriori compensi in quanto l'Appaltatore ne ha già tenuto conto in sede di offerta. A tale proposito vengono di seguito sinteticamente indicate, con riferimento specifico all'art. 2 del presente documento, al Cronoprogramma del progetto esecutivo ed alle planimetrie relative all'organizzazione del cantiere nelle diverse fasi, le possibili interferenze presenti:

1. Attività interne ed esterne esplicitate negli edifici adiacenti;
2. Attività di altri cantieri con inizio lavori successivo a quello del presente appalto.

Dunque, l'Appaltatore, con la presentazione della propria Offerta di Gara, dà esplicitamente atto di essere pienamente e perfettamente edotto, in dipendenza delle esigenze del Committente, degli obblighi di coordinamento, dei vincoli di subordinazione e delle spese di qualsiasi natura, cui dovrà soggiacere durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori del presente Appalto.

## **Art. 17 Lavoro notturno e festivo, ordine da tenersi nell'andamento dei lavori**

Nell'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro e nel caso di ritardi tali da non garantire il rispetto dei termini contrattuali, la Direzione dei Lavori potrà autorizzare, su richiesta scritta dell'Appaltatore, la continuazione delle opere oltre gli orari fissati e nei giorni festivi secondo le disposizioni di legge. I costi sostenuti per la continuazione delle opere oltre gli orari fissati e nei giorni festivi saranno a totale carico dell'Appaltatore, senza nessuna possibilità di rivalsa nei confronti della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore dovrà garantire la corresponsione delle tariffe per la mano d'opera previste dalla normativa vigente per queste situazioni.

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che riterrà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

È cura dell'Appaltatore verificare, preventivamente all'avvio dei lavori, le condizioni di conservazione e di stabilità dell'opera nel suo complesso, delle singole parti della stessa, e degli eventuali edifici adiacenti all'oggetto delle lavorazioni.

L'Appaltatore dichiara di utilizzare esclusivamente macchine ed attrezzature conformi alle disposizioni legislative vigenti, e si incarica di far rispettare questa disposizione capitolare anche ad operatori che per suo conto o in suo nome contribuiscano alle operazioni dell'appalto.

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere alla redazione di un piano di emergenza per le eventualità di pericolo immediato con l'obiettivo di proteggere gli operatori di cantiere, le cose della Stazione Appaltante e di terzi, l'ambiente e i terzi non coinvolti nei lavori.

In materia si fa riferimento agli articoli 71, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156 del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.

Il Direttore dei Lavori si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

## **Art. 18 Sospensioni, riprese e proroghe dei lavori**

Al verificarsi delle circostanze speciali di cui all'art. 121, commi 1 e 2 del Codice, il RUP dispone la sospensione dei lavori, secondo le modalità di cui al comma 3 del medesimo articolo.

La sospensione dei lavori permane per il tempo strettamente necessario a far cessare le cause che ne hanno comportato l'interruzione; a seguito della cessazione di dette cause, si procede con

le modalità di cui al comma 4 del medesimo articolo e di cui all'art. 8, comma 3 dell'allegato II.14 al Codice.

Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore a un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore potrà chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; laddove la Stazione Appaltante si opponga, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

Quando successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore prosegue le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.

È ammessa la sospensione parziale dei lavori secondo le modalità di cui al comma 3 dell'art. 121 del Codice.

Per contro, la sospensione di una o più lavorazioni in cantiere per violazione alle norme di sicurezza sul lavoro, disposta su indicazione del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione ex art. 92, c. 1 del D. Lgs. 81/2008, non comporta per l'Appaltatore il diritto al differimento del termine di ultimazione lavori contrattualmente previsto.

Nel caso di sospensione totale o parziale dei lavori disposte per cause diverse da quelle di cui all'art. 121, commi 1, 2 e 6 del Codice, l'esecutore può chiedere, previa iscrizione, a pena di decadenza, di specifica riserva ai sensi del comma 7 del medesimo articolo, il risarcimento dei danni subiti, da quantificare sulla base dei criteri previsti dall'art. 8, comma 2 dell'allegato II.14 al Codice.

La sospensione parziale dei lavori di cui all'art. 121, comma 6 del Codice determina, altresì, il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il cronoprogramma o programma di esecuzione lavori.

L'Appaltatore, qualora per cause ad esso non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, potrà avanzare, con le modalità previste dall'art. 121, comma 8 del Codice, con motivata domanda e con congruo anticipo la proroga che, se ritenuta giustificata, sarà concessa dalla Stazione Appaltante. La richiesta di proroga dovrà pervenire con congruo anticipo, almeno **45 (quarantacinque) giorni** naturali e consecutivi prima rispetto alla data di scadenza. Sull'istanza di proroga decide, entro **30 (trenta) giorni** dal suo ricevimento, il RUP, sentito il direttore dei lavori o acquisito il parere del collegio consultivo tecnico.

La richiesta di proroga e l'accettazione stessa non dà diritto all'Appaltatore di trarre alcun motivo per accampare diritti o pretese di sorta diversi dalle condizioni contrattuali.

La concessione della proroga non pregiudica i diritti che possono competere all'Appaltatore qualora la maggior durata dei lavori sia imputabile alla Stazione Appaltante.

## **Art. 19 Sospensione dei lavori per pericolo grave ed immediato o per mancanza dei requisiti minimi di sicurezza**

In caso di inosservanza di norme in materia di igiene e sicurezza sul lavoro o in caso di pericolo imminente per i lavoratori, il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori o il Responsabile dei Lavori ovvero il RUP, potrà ordinare la sospensione dei lavori, disponendone la ripresa solo quando sia di nuovo assicurato il rispetto della normativa vigente e siano ripristinate le condizioni di sicurezza e igiene del lavoro.

Per sospensioni dovute a pericolo grave ed imminente la Stazione Appaltante non riconoscerà alcun compenso o indennizzo all'Appaltatore; la durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanza dell'Appaltatore delle norme in materia di sicurezza, non comporterà uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto.

## **Art. 20 Variazioni dei lavori**

Nessuna variazione, addizione o modifica al progetto approvato può essere introdotta dall'Appaltatore, se non è disposta dal Direttore dei Lavori e preventivamente autorizzata dal RUP nel rispetto delle condizioni, dei limiti e secondo le modalità di cui all'art. 120 del Codice.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritiene opportune, senza che perciò l'Appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno, con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'art. 120 del Codice.

Il contratto di appalto può essere modificato senza ricorrere ad una nuova procedura di affidamento nelle ipotesi previste dall'art. 120 del Codice.

Le modifiche nonché le varianti del contratto devono essere autorizzate dal RUP, senza necessità di procedere ad una nuova procedura di affidamento e purché la struttura del contratto e l'operazione economica ad esso collegata rimangano inalterate.

Se in corso di esecuzione dovesse rendersi necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza di 1/5 dell'importo contrattuale, la stazione appaltante potrà imporre all'appaltatore l'esecuzione delle prestazioni alle condizioni originariamente previste, nel rispetto del dettato dell'art. 120 del Codice.

In questo caso l'appaltatore non potrà far valere la risoluzione del contratto.

Il contratto è sempre modificabile ai sensi dell'art. 9 del Codice e nel rispetto delle clausole di rinegoziazione.

Nel caso in cui queste non siano previste, la richiesta di rinegoziazione andrà avanzata senza ritardo e non è giustificata, di per sé, la sospensione dell'esecuzione del contratto.

Il RUP provvederà a formulare la proposta di un nuovo accordo entro un termine non superiore a 3 mesi, ai sensi dell'art. 120, comma 8, del Codice.

Nel caso in cui non si pervenga al nuovo accordo entro un termine ragionevole, la parte svantaggiata potrà agire in giudizio per ottenere l'adeguamento del contratto all'equilibrio originario, salva la responsabilità per la violazione dell'obbligo di rinegoziazione.

Non sono compresi, in questa categoria, i lavori di rifacimento richiesti per cattiva esecuzione o funzionamento difettoso che dovranno essere eseguiti a totale carico e spese dell'Appaltatore.

Non saranno riconosciute come varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza ordine scritto della Direzione Lavori preventivamente approvato dal RUP.

Le eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica presentata dall'appaltatore s'intendono non incidenti sugli importi e sulle quote percentuali delle categorie di lavorazioni omogenee ai fini dell'individuazione del quinto d'obbligo. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del RUP, il ripristino, a carico dell'Appaltatore, 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.

## **Art. 21 Varianti migliorative per il rispetto dei criteri ambientali minimi**

Ai fini del rispetto dei criteri ambientali minimi applicabili al progetto, saranno ammesse solo varianti migliorative rispetto al progetto di appalto che prevedano prestazioni superiori.

Le varianti dovranno essere preventivamente concordate e approvate dalla Stazione Appaltante (per il tramite tecnico della Direzione Lavori), che ne dovrà verificare l'effettivo apporto migliorativo.

È fatto obbligo all'Appaltatore di presentare, in fase di esecuzione, una relazione tecnica, con allegati degli elaborati grafici, nei quali siano evidenziate le varianti da apportare, gli interventi previsti e i conseguenti risultati raggiungibili.

La Stazione Appaltante provvederà alla verifica e controllo tecnico in opera per garantire un riscontro tra quanto dichiarato e quanto effettivamente realizzato dall'Appaltatore sulla base dei criteri ambientali minimi.

## Art. 22 Varianti per errori od omissioni progettuali

Ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erranea 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.

Le varianti saranno ammesse a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura a norma del Codice, se il valore della modifica risulti al di sotto di entrambi i valori di cui ai punti e) ed f) del predetto articolo 120 (il valore della modifica deve essere inferiore alle soglie di rilevanza europea di cui all'art. 14 del codice e inferiore al 15 % del valore iniziale del contratto e comunque non deve alterare la natura complessiva del contratto), ai sensi dell'art. 120, comma 3, del Codice. In caso di più modifiche successive, il valore sarà accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo tali da pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, si rendessero necessarie varianti, che sotto il profilo economico eccedano il 15% dell'importo originario del contratto, la Stazione Appaltante procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara alla quale è invitato l'Appaltatore originario.

In tal caso, la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 % dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione Appaltante.

## Art. 23 Lavori non previsti e nuovi prezzi

Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale, ai sensi dell'allegato II.14 art. 5 commi 7 e 8 del Codice.

In tutti i casi in cui, nel corso dell'appalto, vi fosse la necessità di eseguire varianti che contemplino opere non previste nel contratto o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si procederà con riferimento a tali lavorazioni alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento.

I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- a. desumendoli dai prezzi di cui all'art. 41 comma 13 del codice, ove esistenti;
- b. 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, ed approvati dal RUP.

Qualora dai calcoli effettuati risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori, sono approvati dalla

stazione appaltante, su proposta del RUP.

L'Appaltatore dovrà accettare di portare a termine i lavori nel rispetto dei tempi e dei costi pattuiti. Qualora 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 iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

L'Appaltatore, sottoscrivendo il contratto, dichiara di essere a conoscenza dell'attuale situazione congiunturale, di difficoltà degli approvvigionamenti. Sarà quindi cura dell'Appaltatore fornire prove concrete di ordini e contratti firmati in aderenza al programma esecutivo dei lavori.

Le eventuali problematiche generate da ritardi nei contratti di fornitura, subappalto, in difformità dal programma esecutivo, non daranno diritto a revisioni, risarcimenti, varianti economiche.

### **Titolo III – Oneri ed obblighi**

#### **Art. 24 Oneri ed obblighi a carico dell'Appaltatore**

##### **A) Oneri ed obblighi generali dell'Appaltatore per l'esecuzione delle opere**

L'Appaltatore è colui che assume il compimento dell'opera appaltata con l'organizzazione di tutti i mezzi necessari; pertanto, ad esso compete, con le conseguenti responsabilità, di:

- a. nominare il Direttore tecnico di cantiere e comunicarlo al RUP ovvero al Responsabile dei Lavori e al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- b. comunicare al RUP ovvero al Responsabile dei Lavori e al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione il nominativo del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione;
- c. redigere il Piano operativo di sicurezza conformemente a quanto indicato e prescritto all'art. 100 e allegato XV del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.;
- d. redigere il piano di montaggio, uso e smontaggio dei ponteggi (PiMus) di cui all'art. 136 e all'allegato XXII del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.

Tali piani sono da considerare quali piani complementari e di dettaglio del Piano di sicurezza e coordinamento per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre agli oneri ed obblighi contemplati nel Capitolato generale, nel Regolamento di esecuzione e nelle Specifiche e prescrizioni tecniche, i seguenti oneri ed obblighi:

- predisporre gli impianti, le attrezzature ed i mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori, nonché gli strumenti ed il personale necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni e controlli fornendo un quadro complessivo delle attrezzature, dei noli e delle forniture;
- predisporre le occorrenti opere provvisorie, quali ponteggi, tesate con relativa illuminazione notturna, recinzioni, baracche per il deposito materiale e per gli altri usi di cantiere, nonché le strade interne occorrenti alla agibilità del cantiere ed in generale quanto previsto dal progetto di intervento relativo alla sicurezza contenuto nel Piano di sicurezza e coordinamento;

- predisporre per le esigenze del RUP e della Direzione dei Lavori, un locale illuminato e riscaldato con attrezzatura minima da ufficio;
- provvedere agli allacciamenti provvisori, in mancanza di quelli definitivi, per i servizi di acqua, energia elettrica, telefono e fognatura di cantiere compresi gli oneri derivanti dall'utilizzo e mantenimento;
- provvedere all'installazione, all'ingresso del cantiere della cartellonistica di sicurezza e del regolamentare cartello e al suo aggiornamento con le indicazioni relative al progetto, alla Stazione Appaltante, al RUP, all'Impresa esecutrice delle opere, al Progettista, al Direttore dei Lavori e quanto conformemente necessario secondo le indicazioni fornite dalla Stazione Appaltante e ai sensi della norma vigente;
- provvedere all'esecuzione dei rilievi delle situazioni di fatto ed ai tracciamenti delle opere in progetto, alla verifica ed alla conservazione dei capisaldi;
- provvedere all'esecuzione dei disegni concernenti lo sviluppo di dettaglio delle opere da eseguire (casellari costruttivi, tabelle ferri per c.a., elenchi materiali, schede di lavorazione, schemi di officina, ecc.);
- provvedere all'assicurazione contro i danni dell'incendio, dello scoppio del gas e del fulmine per gli impianti e attrezzature di cantiere, per i materiali a piè d'opera e per le opere già eseguite o in corso di esecuzione;
- provvedere all'assicurazione di responsabilità civile per danni causati anche a terze persone ed a cose di terzi;
- provvedere alla sorveglianza di cantiere ed alla assicurazione contro il furto tanto per le cose proprie che dei fornitori, alla sua pulizia quotidiana, allo sgombero, a lavori ultimati, delle attrezzature, dei materiali residuati e di quant'altro non utilizzato nelle opere;
- approvvigionare tempestivamente i materiali necessari per l'esecuzione delle opere;
- disporre in cantiere di idonee e qualificate maestranze in funzione delle necessità delle singole fasi dei lavori, segnalando al Direttore dei Lavori l'eventuale personale tecnico ed amministrativo alle sue dipendenze destinato a coadiuvarlo;
- corrispondere ai propri dipendenti le retribuzioni dovute e rilasciare dichiarazione di aver provveduto nei loro confronti alle assistenze, assicurazioni e previdenze secondo le norme di legge e dei contratti collettivi di lavoro;
- provvedere alla fedele esecuzione del progetto esecutivo delle opere date in Appalto, integrato dalle prescrizioni tecniche impartite dal Direttore dei Lavori, in modo che l'esecuzione risulti conforme alle pattuizioni contrattuali ed a perfetta regola d'arte;
- richiedere tempestivamente al Direttore dei Lavori disposizioni per quanto risulti omesso, inesatto o discordante o di difficile interpretazione nelle tavole grafiche o nella descrizione dei lavori;
- tenere a disposizione del Direttore dei Lavori i disegni, le tavole ed i casellari di ordinazione 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;
- provvedere alla tenuta delle scritture di cantiere previste dalla normativa vigente;
- aggiornare gli elaborati grafici in conformità all'eseguito ed in ottemperanza a quanto offerto in sede di gara;
- osservare le prescrizioni delle vigenti leggi in materia di esecuzione di opere in conglomerato cementizio, prefabbricato e a struttura metallica di accettazione dei materiali



da costruzione e provvedere alla denuncia delle opere in c.a., prefabbricate e a struttura metallica, ai sensi della legge 1086/71 e ss.mm.ii.;

- provvedere alla confezione ed all'invio di campioni di legante idraulico, ferro tondo e cubetti di prova del calcestruzzo, e quanto necessario all'espletamento delle pratiche relative, agli Istituti autorizzati dalla legge, per le normali prove di laboratorio;
- raccogliere, conservare e condividere con la Direzione Lavori tutta la documentazione relativa a opere edili, strutturali, impiantistiche necessarie per l'espletamento delle pratiche finali per l'agibilità dell'opera realizzata;
- provvedere i materiali, i mezzi e la mano d'opera occorrenti per le prove di collaudo;
- prestarsi, qualora nel corso dell'opera si manifestino palesi fenomeni che paiano compromettere i risultati finali, agli accertamenti sperimentali necessari per constatare le condizioni di fatto anche ai fini dell'accertamento delle eventuali responsabilità;
- promuovere ed istituire nel cantiere oggetto del presente capitolato, un sistema gestionale permanente ed organico diretto alla individuazione, valutazione, riduzione e controllo costante dei rischi per la sicurezza e la salute dei dipendenti e dei terzi operanti nell'ambito dell'impresa;
- promuovere le attività di prevenzione, in coerenza a principi e misure predeterminati;
- promuovere un programma di informazione e formazione dei lavoratori, individuando i momenti di consultazione dei dipendenti e dei loro rappresentanti;
- mantenere in efficienza i servizi logistici di cantiere (uffici, mensa, spogliatoi, servizi igienici, docce, ecc.);
- assicurare
  - il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
  - la più idonea ubicazione delle postazioni di lavoro;
  - le più idonee condizioni di movimentazione dei materiali;
  - il controllo e la manutenzione di ogni impianto che possa determinare situazioni di pericolo per la sicurezza e la salute dei lavoratori;
  - la più idonea sistemazione delle aree di stoccaggio e di deposito;
  - il tempestivo approntamento in cantiere delle attrezzature, degli apprestamenti e delle procedure esecutive previste dai piani di sicurezza ovvero richieste dal Coordinatore in fase di esecuzione dei lavori;
- rilasciare dichiarazione al RUP e al CSE di aver sottoposto tutti i lavoratori presenti in cantiere a sorveglianza sanitaria secondo quanto previsto dalla normativa vigente e/o qualora le condizioni di lavoro lo richiedano;
- provvedere alla fedele esecuzione delle attrezzature e degli apprestamenti conformemente alle norme contenute nel piano per la sicurezza e nei documenti di progettazione della sicurezza;
- richiedere tempestivamente disposizioni per quanto risulti omesso, inesatto o discordante nelle tavole grafiche o nel piano di sicurezza ovvero proporre modifiche ai piani di sicurezza nel caso in cui tali modifiche assicurino un maggiore grado di sicurezza;
- tenere a disposizione dei Coordinatori per la sicurezza, del RUP ovvero del Responsabile dei Lavori e degli Organi di Vigilanza, copia controfirmata della documentazione relativa alla progettazione e al piano di sicurezza;
- raccogliere e verificare la documentazione fornita dai subappaltatori prima di inoltrare la richiesta di subappalto alla Stazione Appaltante;

- fornire alle imprese subappaltanti e ai lavoratori autonomi presenti in cantiere:
  - adeguata documentazione, informazione e supporto tecnico-organizzativo;
  - le informazioni relative ai rischi derivanti dalle condizioni ambientali nelle immediate vicinanze del cantiere, dalle condizioni logistiche all'interno del cantiere, dalle lavorazioni da eseguire, dall'interferenza con altre imprese secondo quanto previsto dall'art. 26 del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.;
  - le informazioni relative all'utilizzo di attrezzature, apprestamenti, macchinari e dispositivi di protezione collettiva e individuale;
- mettere a disposizione di tutti i Responsabili del Servizio di Prevenzione e Protezione delle imprese subappaltanti e dei lavoratori autonomi il Piano di sicurezza e coordinamento;
- informare il RUP ovvero il Responsabile dei Lavori e il Coordinatore per la sicurezza delle proposte di modifica al Piano di sicurezza e coordinamento formulate dalle imprese subappaltatrici e dai lavoratori autonomi;
- organizzare il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori in funzione delle caratteristiche morfologiche, tecniche e procedurali del cantiere oggetto del presente Appalto;
- affiggere e custodire in cantiere una copia della notifica preliminare;
- fornire al RUP ovvero al Responsabile dei Lavori i nominativi di tutte le imprese e i lavoratori autonomi ai quali intende affidarsi per l'esecuzione di particolari lavorazioni, previa verifica della loro idoneità tecnico-professionale.

Per effetto di tale situazione ogni e qualsiasi danno o responsabilità che dovesse derivare dal mancato rispetto delle disposizioni sopra richiamate, sarà a carico esclusivamente all'Appaltatore con esonero totale della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità a quanto prescritto dalla normativa vigente in materia, della rispondenza di dette opere e parti di esse alle condizioni contrattuali, dei danni direttamente o indirettamente causati durante lo svolgimento dell'appalto.

Nel caso di inosservanza da parte dell'Appaltatore delle disposizioni di cui sopra, la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà, previa diffida a mettersi in regola, sospendere i lavori restando l'Appaltatore tenuto a risarcire i danni direttamente o indirettamente derivati alla Stazione Appaltante in conseguenza della sospensione.

L'Appaltatore ha diritto di muovere obiezioni agli ordini del Direttore dei Lavori, qualora possa dimostrarli contrastanti col buon esito tecnico e con l'economia della costruzione e di subordinare l'obbedienza alla espressa liberazione dalle conseguenti responsabilità, a meno che non sia presumibile un pericolo, nel qual caso ha diritto a rifiutare.

Qualora nella costruzione si verificano assestamenti, lesioni, difetti od altri inconvenienti, l'Appaltatore deve segnalarli immediatamente al Direttore dei Lavori e prestarsi agli accertamenti sperimentali necessari per riconoscere se egli abbia in qualche modo trasgredito le abituali buone regole di lavoro.

Per effetto di tale situazione ogni e qualsiasi danno o responsabilità che dovesse derivare dal mancato rispetto delle disposizioni sopra richiamate, sarà a carico esclusivamente all'Appaltatore con onere totale della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità a quanto prescritto dalla normativa vigente in materia, della rispondenza di dette opere e parti di esse alle condizioni contrattuali, dei danni direttamente o indirettamente causati durante lo svolgimento dell'appalto.

Nel caso di inosservanza da parte dell'Appaltatore delle disposizioni di cui sopra, la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà, previa diffida a mettersi in regola, sospendere i lavori restando l'Appaltatore tenuto a risarcire i danni direttamente o indirettamente derivati alla Stazione Appaltante in conseguenza della sospensione.

L'Appaltatore ha diritto di muovere obiezioni agli ordini del Direttore dei Lavori, qualora possa dimostrarli contrastanti col buon esito tecnico e con l'economia della costruzione e di subordinare l'obbedienza alla espressa liberazione dalle conseguenti responsabilità, a meno che non sia presumibile un pericolo, nel qual caso ha diritto a rifiutare.

Qualora nella costruzione si verificano assestamenti, lesioni, difetti od altri inconvenienti, l'Appaltatore deve segnalarli immediatamente al Direttore dei Lavori e prestarsi agli accertamenti sperimentali necessari per riconoscere se egli abbia in qualche modo trasgredito le abituali buone regole di lavoro.

Per le eventuali opere o forniture escluse dall'Appalto, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire, su richiesta della Direzione dei Lavori, sentito il RUP:

- lo scarico in cantiere ed il trasporto a deposito, l'accatastamento, l'immagazzinamento e la custodia nell'ambito del cantiere dei materiali e manufatti siano essi approvvigionati dalla Stazione Appaltante che dai fornitori da lui prescelti;
- il sollevamento ed il trasporto al luogo di impiego dei materiali e dei manufatti;
- in generale la fornitura di materiali e di mano d'opera edili ed il noleggio di attrezzature e macchine occorrenti per la posa in opera e per le assistenze murarie alle Ditte fornitrici.

Per tutte le suddette prestazioni l'Appaltatore verrà compensato in economia secondo quanto stabilito nel presente Capitolato.

## **B) Oneri ed obblighi particolari e speciali dell'Appaltatore per l'esecuzione delle opere**

L'Appaltatore, oltre agli obblighi ed oneri generali sopra riportati e più in generale riportati negli altri articoli del presente Capitolato Speciale d'appalto, ha in aggiunta e specificatamente, i seguenti oneri ed obblighi particolari e speciali.

È fatto specifico obbligo all'Appaltatore, nel rispetto del programma lavori esecutivo approvato, di articolare lo svolgimento delle lavorazioni oggetto dell'appalto, all'interno del perimetro delle aree

aggiudicate e renderlo compatibile con le attività in corso nelle aree attigue a quelle del proprio appalto.

L'Appaltatore dovrà coordinare la propria attività con quella degli altri cantieri circostanti, anche successivi all'avvio dei lavori di cui al presente appalto e adeguerà pertanto il piano operativo di sicurezza adottando, in accordo con il coordinatore per la sicurezza, ogni misura di protezione necessaria per eliminare o contenere i rischi derivanti dalla compresenza di più imprese e di lavorazioni contestuali. La viabilità interna del cantiere, gli accessi e le conseguenti soggezioni sono riportate indicativamente, negli schemi elaborati allegati al Piano di sicurezza e coordinamento.

L'Appaltatore è tenuto a rispettare rigorosamente i termini temporali per l'esecuzione e pertanto dovrà dotarsi di tutti gli accorgimenti organizzativi, maestranze e mezzi in numero adeguato ad operare in conformità alla propria offerta e a quanto previsto e predisposto in sede di PSC e in sede di Cronoprogramma dei lavori, rispettando scrupolosamente le Indicazioni ivi riportate ed i termini contrattuali previsti. In caso di non rispetto delle date indicate si applicherà l'Art. 15 del presente capitolato.

Oltre che alla pulizia ed al riordino giornaliero del cantiere, è fatto obbligo all'Appaltatore di provvedere alla pulizia ed al riordino conclusivi dei luoghi, prima della consegna finale delle opere.

### C) Oneri ed obblighi particolari e speciali dell'Appaltatore per il rispetto dei Criteri Minimi Ambientali (CAM) Ai sensi del D.M. 23 giugno 2022 n. 256 emanato dal Ministero della Transizione Ecologica

Se offerto in sede di proposta migliorativa, in conformità a quanto previsto al paragrafo 3.2.1 "Sistemi di gestione ambientale" del citato DM 23 giugno 2022, l'appaltatore dovrà dimostrare la propria capacità di applicare misure di gestione ambientale durante l'esecuzione del contratto. A tal fine, egli dovrà - prima della stipula del contratto - comprovare il possesso di una registrazione EMAS (Regolamento n 1221/2009) in corso di validità, oppure di una certificazione secondo la normativa ISO 14001 o secondo norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali. Sono ammesse prove relative a misure equivalenti.

Nel seguito, si precisano ulteriori oneri connessi alla gestione del cantiere:

- Materiali usati nel cantiere
  - I materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nella documentazione di progetto relativa al rispetto dei criteri minimi ambientali (Relazione tecnica Criteri minimi ambientali - CAM).
  - La documentazione a comprova del rispetto di criteri dovrà essere presentata alla Direzione Lavori contestualmente alla sottomissione delle schede dei prodotti sottoposti all'approvazione.
- Personale di cantiere
  - Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali specifici compiti con particolare riguardo a:
    - sistema di gestione ambientale;

- gestione delle polveri;
  - gestione delle acque e scarichi;
  - gestione dei rifiuti.
  - l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori almeno **5 (cinque) giorni naturali e consecutivi** prima dell'inizio della specifica attività, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, etc.
  - L'inosservanza di tale obbligo o il ritardo nell'adempimento sarà comminata con l'applicazione delle penali di cui precedente art. 15.
- Oli lubrificanti
    - L'Appaltatore dovrà utilizzare, per i veicoli ed i macchinari di cantiere, oli lubrificanti che contribuiscono alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, e/o alla riduzione dei rifiuti prodotti, quali quelli biodegradabili o rigenerati, qualora le prescrizioni del costruttore non ne escludano specificatamente l'utilizzo.

I requisiti ambientali relativi alle categorie di lubrificanti accettati sono specificatamente riportati negli elaborati di progetto attinenti i Criteri minimi ambientali.

#### D) Oneri ed obblighi particolari e speciali dell'Appaltatore in tema di attività e personale di cantiere

##### 1. **Compilazione del Giornale dei Lavori**

L'Appaltatore dovrà coadiuvare giornalmente l'Ufficio di Direzione lavori nella compilazione del Giornale dei Lavori secondo le modalità di cui al successivo art. 40 del presente Capitolato, anche laddove non ci fosse alcuna attività in corso o nessuna maestranza presente in cantiere.

##### 2. **Comunicazione imprese e personale presenti in cantiere**

L'Appaltatore è obbligato a comunicare alla Stazione Appaltante, mediante indicazione nel Giornale dei Lavori, l'elenco delle imprese e del relativo personale presenti in cantiere per ogni giornata lavorativa, coinvolte nell'esecuzione dei lavori, nelle forniture di materiali e in qualsivoglia tipo di prestazione, nonché ogni eventuale variazione successivamente intervenuta per qualsiasi motivo.

##### 3. **Documentazione relativa al personale lavoratore**

Le maestranze dovranno essere inquadrare con contratti che rispettino almeno le condizioni di lavoro e il salario minimo dell'ultimo contratto collettivo nazionale CCNL sottoscritto.

In caso di impiego di lavoratori interinali per brevi durate (meno di 60 giorni) l'Appaltatore si deve accertare che sia stata effettuata la formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia generica che specifica), andando oltre agli obblighi di legge, che prevede un periodo massimo pari a **60 (sessanta) giorni** per effettuare la formazione ai dipendenti.

L'appaltatore dovrà fornire al CSE, almeno **10 (dieci) giorni** prima dell'ingresso in cantiere del personale, il numero ed i nominativi dei lavoratori che intende utilizzare in cantiere. Inoltre, su richiesta della Stazione Appaltante, dovrà presentare i contratti individuali dei

lavoratori che potranno essere intervistati per verificare la corretta ed effettiva applicazione del contratto.

## E) Oneri ed obblighi particolari e speciali dell'Appaltatore in tema di prevenzione illeciti e tutela della sicurezza delle maestranze

### 1. **Informazioni antimafia interdittive subappaltatore e subcontraente**

L'Appaltatore è obbligato ad inserire in tutti i suoi subcontratti la clausola risolutiva espressa per il caso in cui emergano informazioni antimafia interdittive a carico del subcontraente e subappaltatore, tale clausola dovrà essere espressamente accettata dalla impresa aggiudicataria;

### 2. **Richiesta di denunce illecite**

L'Appaltatore si impegna a far sì che egli stesso, le eventuali imprese subappaltatrici ed eventuali subcontraenti, presentino autonoma denuncia all'Autorità Giudiziaria di ogni tentativo di concussione e di ogni illecita richiesta di denaro o utilità, ovvero offerta di protezione, che venga avanzata nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti dell'impresa, del legale rappresentante, degli organi sociali o dei dirigenti di impresa o di un suo rappresentante o dipendente, dandone notizia senza ritardo alla Prefettura territorialmente competente.

### 3. **Comprova adempimento obblighi retributivi e contributivi**

Al fine di consentire alla Stazione Appaltante di verificare il rispetto delle norme in materia di collocamento nonché il pagamento delle retribuzioni, dei contributi previdenziali ed assicurativi, delle ritenute fiscali da parte dell'Appaltatore e delle eventuali imprese subappaltatrici e di corrispondere il pagamento del corrispettivo all'Appaltatore e al Subappaltatore, è obbligo, con cadenza bimestrale e per tutta la durata del contratto, per le predette imprese di fornire alla S.A., idonea documentazione comprovante l'esatto adempimento di tali obblighi.

### 4. **Sicurezza sul lavoro**

La Stazione Appaltante avendo l'obiettivo di tutelare efficacemente la sicurezza delle condizioni di lavoro delle maestranze impiegate, la loro salute e la tutela dell'ambiente, anche in presenza di affidamenti di opere in subappalto, verificherà (pur nel pieno rispetto dell'obbligo di non ingerenza) che l'Appaltatore e le eventuali imprese subappaltatrici attuino e rispettino le vigenti norme in materia di sicurezza, salute e ambiente e che gli addetti ai cantieri siano muniti della tessera di riconoscimento secondo le previsioni di cui all'art. 5 della Legge n. 136/2010. Qualora vengano riscontrate gravi violazioni la Stazione Appaltante avrà la facoltà di risolvere il contratto.

## Art. 25 Qualità e accettazione dei materiali in genere

L'Appaltatore si impegna ad eseguire le opere con i materiali e le forniture delle migliori qualità esistenti in commercio, dotati delle caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed in conformità alla specifica normativa del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali ed ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) prescritti dal progetto.

Si richiamano, peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato Generale, le norme UNI, CNR, CEI e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.

L'Appaltatore, almeno **30 (trenta) giorni** prima della prevista messa in opera, dovrà sottoporre di volta in volta alla Direzione dei lavori i campioni dei materiali e delle forniture e degli arredi che intende impiegare, corredati di tutte le certificazioni che giustifichino le prestazioni e dalle schede tecniche che assicurino le specifiche caratteristiche descritte negli elaborati del progetto esecutivo. Tali schede dovranno inoltre riportare le certificazioni di prodotto e dei rapporti di prova previsti e prescritti nella relazione denominata "*GEN.DES.04 – Relazione CAM (Criteri Ambientali Minimi)*", al fine di dimostrare la conformità del prodotto ai Criteri Ambientali Minimi. I certificati, i rapporti di prova ed i documenti presentati dall'Appaltatore devono essere in corso di validità ed in copia conforme all'originale.

L'Appaltatore avrà la possibilità di mettere in opera i materiali e i componenti solo dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori, mentre otterrà l'accettazione "definitiva" dei materiali e dei componenti solo dopo la loro posa in opera.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

1. dalle descrizioni specifiche tecniche che fanno parte delle Specifiche e prescrizioni tecniche;
2. da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in qualsiasi momento ad eseguire o far eseguire presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione dei Lavori o dal Collaudatore sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Il DL svolge attività di controllo tecnico, tra cui l'accettazione dei materiali, sulla base anche del controllo quantitativo e qualitativo degli accertamenti ufficiali delle caratteristiche meccaniche e in aderenza alle disposizioni delle norme tecniche per le costruzioni vigenti, ai sensi dall'art. 1 dell'allegato II.14 al Codice. Altresì esegue tutti i controlli e le prove di cui all'art. 4 dell'allegato II.14 al Codice, con le modalità ivi previste.

I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore e possono essere sempre rifiutati dal Direttore dei Lavori per difetti e inadeguatezze, per accertata esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti dal contratto, ai sensi dell'art. 4, comma 1 dell'allegato II.14 al Codice. Il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, sul primo atto contabile utile, entro **15 (quindici) giorni** dalla scoperta delle predette non conformità del materiale o del manufatto.

Le forniture non accettate ad insindacabile giudizio dalla Direzione dei Lavori dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli approvvigionamenti, l'Appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che la Stazione Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale.

## Art. 26 Personale dell'appaltatore

Il personale destinato ai lavori dovrà essere, per numero e qualità, adeguato all'importanza dei lavori da eseguire ed ai termini di consegna stabiliti e concordati con la Direzione dei Lavori anche in relazione a quanto indicato dal programma dei lavori integrato. La Direzione Lavori potrà richiedere, in ragione delle necessità del cantiere ed ai fini del rispetto del programma esecutivo dei lavori, una integrazione delle maestranze senza che ciò comporti riconoscimento di maggiori oneri a vantaggio dell'Appaltatore. Il personale dovrà essere formato e informato in materia di approntamento di opere, di presidi di prevenzione e protezione e in materia di salute e igiene del lavoro.

L'Appaltatore dovrà inoltre osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti sull'assunzione, tutela, protezione ed assistenza dei lavoratori impegnati sul cantiere, comunicando, non oltre 15 (quindici) giorni dall'inizio dei lavori, gli estremi della propria iscrizione agli Istituti previdenziali ed assicurativi.

Tutti i dipendenti dell'Appaltatore sono tenuti ad osservare:

- i regolamenti in vigore in cantiere;
- le norme antinfortunistiche proprie del lavoro in esecuzione e quelle particolari vigenti in cantiere;
- le indicazioni contenute nei Piani di sicurezza e le indicazioni fornite dal Coordinatore per l'esecuzione;
- tutti i dipendenti e/o collaboratori dell'Appaltatore saranno formati, addestrati e informati alle mansioni disposte, in funzione della figura, e con riferimento alle attrezzature ed alle macchine di cui sono operatori, a cura ed onere dell'Appaltatore medesimo;

L'inosservanza delle predette condizioni costituisce per l'Appaltatore responsabilità, sia in via penale che civile, dei danni che per effetto dell'inosservanza stessa dovessero derivare al personale, a terzi ed agli impianti di cantiere.



## **Art. 27 Domicilio dell'appaltatore e condotta dei lavori da parte dell'appaltatore**

L'Appaltatore deve eleggere domicilio secondo le modalità di cui all'art. 2 del Capitolato Generale d'Appalto; 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'art. 3 del Capitolato Generale d'Appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.

Qualora l'Appaltatore non conduca personalmente i lavori, deve conferire, ai sensi dell'art. 4 del Capitolato Generale d'Appalto, mandato con rappresentanza risultante da atto pubblico, depositato presso la Stazione Appaltante, a persona fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per l'esecuzione dei lavori a norma del contratto, affinché in nome e per conto suo curi lo svolgimento delle opere, assumendo effettivi poteri dirigenziali e la responsabilità dell'organizzazione dei lavori.

Pertanto, ad esso compete con le conseguenti responsabilità:

- gestire ed organizzare il cantiere in modo da garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- osservare e far osservare a tutte le maestranze presenti in cantiere, le prescrizioni contenute nei piani della sicurezza, le norme contrattuali di coordinamento del presente capitolato e le indicazioni ricevute dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- allontanare dal cantiere coloro che risultassero in condizioni psico-fisiche tali o che si comportassero in modo tale da compromettere la propria sicurezza e quella degli altri addetti presenti in cantiere o che si rendessero colpevoli di insubordinazione o disonestà;
- vietare l'ingresso alle persone non addette ai lavori e non espressamente autorizzate dal Responsabile dei Lavori.

L'Appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante, ed in particolare, dei danni cagionati dalla inosservanza e trasgressione delle prescrizioni tecniche e delle norme di vigilanza e di sicurezza disposte dalle leggi e dai regolamenti vigenti.

Le eventuali Ditte dirette fornitrici della Stazione Appaltante sono tenute ad osservare l'orario di cantiere e le disposizioni di ordine generale emanate dall'Appaltatore.

L'inosservanza da parte di tali Ditte delle disposizioni predette esonera l'Appaltatore dalle relative responsabilità.

Quando ricorrono gravi e giustificati motivi, la Stazione Appaltante previa motivata comunicazione all'Appaltatore, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentante, senza che perciò spetti alcuna indennità all'Appaltatore o al suo rappresentante.

Ogni variazione del domicilio o delle persone autorizzate a riscuotere, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione Appaltante; ogni variazione del rappresentante deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione Appaltante del nuovo atto di mandato.

## Art. 28 Disciplina dei subappalti e pagamento dei subappaltatori

Per il subappalto e l'affidamento in cottimo dei lavori trovano integrale applicazione le disposizioni di cui al presente articolo e quelle di cui all'art. 119 del D. Lgs. 36/2023.

Ai sensi dell'art. 119 comma 1, la cessione del contratto è nulla. È altresì nullo l'accordo con cui sia affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni appaltate, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative alla categoria prevalente e dei contratti ad alta intensità di manodopera.

Prevvia autorizzazione della Stazione Appaltante e nel rispetto dell'articolo 119 del Codice, solo le lavorazioni che l'Appaltatore ha indicato a tale scopo in sede di offerta potranno essere subappaltate, nella misura, alle condizioni e con i limiti e le modalità previste dalle norme vigenti, tenuto conto anche dell'art. 104, comma 11 del Codice, nonché di quanto previsto dal D. Lgs. 81/2008.

È assolutamente vietato, a pena di risoluzione del contratto per fatto imputabile all'Appaltatore e del risarcimento di ogni danno e spesa, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 1456 C.C., il subappalto o il cottimo, anche parziale, del lavoro oggetto dell'appalto, in assenza di previa specifica autorizzazione scritta da parte della Stazione Appaltante, ai sensi e per gli effetti del già citato art. 119 del Codice.

Se, in qualsiasi momento, durante l'esecuzione dei lavori, venissero meno i presupposti che hanno portato al rilascio dell'autorizzazione, la stessa sarà revocata con effetto immediato e l'Appaltatore, anche nel caso in cui non abbia a ciò provveduto la Direzione Lavori, sarà comunque tenuto, e si impegna con la sottoscrizione del presente contratto, in tali casi, a procedere alla risoluzione del contratto di subappalto ed all'allontanamento del subappaltatore dal cantiere.

Le autorizzazioni verranno rilasciate su richiesta, previa dimostrazione da parte dell'Appaltatore dell'assenza in capo al subappaltatore dei motivi di esclusione di cui all'art. 94 e seg. del Codice, del possesso dei requisiti professionali e tecnici di qualificazione richiesti per l'esecuzione delle lavorazioni oggetto del subappalto, nonché a conclusione della relativa istruttoria da parte della Stazione Appaltante. Resta inteso che i tempi per il relativo rilascio non potranno costituire motivo per richiedere sospensioni o proroghe dei termini per l'ultimazione dei Lavori ovvero per richiedere indennizzi, risarcimenti e/o maggiori compensi.

Onde consentire una corretta e tempestiva esecuzione dei lavori, senza interruzioni o sospensione degli stessi, ai fini del rilascio dell'autorizzazione entro i termini previsti dall'art.119, comma 16 del D. Lgs n.36/2023, l'impresa almeno 20 (venti) giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, è tenuta a presentare la seguente documentazione:

- a. istanza di autorizzazione al subappalto da cui risulti la descrizione dettagliata, la/e specifica/he categoria/e SOA di riferimento, l'importo delle opere da subappaltare o da dare in cottimo, i nominativi dei soggetti cui si intende subappaltare o dare in cottimo;
- b. copia del contratto di subappalto dal quale emerga, tra l'altro, (i) la condizione sospensiva del contratto relativa al rilascio dell'autorizzazione (ii) che il prezzo praticato dall'Impresa esecutrice di tali lavori non superi il limite indicato dall'art. 119 comma 12, del D. Lgs. 36/2023. A tal fine, per ogni singola attività affidata in subappalto, dovrà essere precisato il prezzo pattuito nel contratto d'appalto, comprensivo del costo per gli oneri della sicurezza espressamente evidenziati, rispetto ai quali il subappaltatore non dovrà praticare alcun ribasso. La Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 come modificato dall'art.6 della Legge 217/2010 e ss.mm.ii., verifica che nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle Imprese, a qualsiasi titolo interessate ai lavori, sia inserita, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi, con l'indicazione degli estremi del conto corrente dedicato e delle generalità e codice fiscale delle persone delegate ad operare su di esso ai sensi della predetta norma.
- c. Attestazione S.O.A. dell'Impresa subappaltatrice, oppure, per i lavori di importo pari o inferiore a 150.000,00 euro, documentazione a comprova dei requisiti di cui all'art. 90 del D.P.R. 207/2010;
- d. Dichiarazione sostitutiva resa dal rappresentante dell'Impresa subappaltatrice di anagrafica e conto dedicato secondo l'apposito modulo predisposto dalla Stazione Appaltante;
- e. Dichiarazione, redatta dal Titolare/Rappresentante dell'Impresa subappaltatrice, attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui agli artt.94, 95, 96, 97, 98 del D. Lgs. 36/2023 nonché la documentazione attestante il possesso dei requisiti di qualificazione prescritti;
- f. l'impegno dell'Appaltatore a trasmettere prima di ciascun pagamento, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti dalla stessa corrisposti al subappaltatore, qualora il subappaltatore non venga pagato direttamente dalla Stazione Appaltante;
- g. dichiarazione dell'Appaltatore circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento ai sensi dell'art. 2359 del c.c. con l'impresa subappaltatrice;
- h. la documentazione attestante il rispetto degli obblighi in materia di sicurezza da parte dell'impresa subappaltatrice.

L'Appaltatore e, per suo tramite, le imprese subappaltatrici, trasmettono all'Amministrazione, prima dell'inizio dei lavori e periodicamente, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed infortunistici, di regolare versamento dei contributi dovuti per il personale utilizzato nel subappalto o nel cottimo nonché copia del piano di sicurezza.

La Stazione Appaltante provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei subcontraenti nei casi di cui all'art. 119, comma 11 del Codice. In particolare, con riferimento alle lettere a) e c) del comma 11 e secondo quanto dichiarato ed allegato alla richiesta di autorizzazione al subappalto oppure secondo quanto dichiarato nella comunicazione di cui al successivo comma 6, l'Appaltatore è tenuto, con formale comunicazione vistata dal medesimo subappaltatore/subcontraente a specificare alla Stazione Appaltante la parte delle prestazioni eseguite di volta in volta in

subappalto/subcontratto, unitamente al relativo importo, al fine della liquidazione delle stesse e con riferimento anche al disposto di cui all'art. 119, comma 20 del Codice.

Fuori dalle ipotesi di cui al comma precedente, l'Appaltatore è tenuto a presentare alla Stazione Appaltante, entro **20 (venti) giorni** naturali e consecutivi dalla data di ciascun pagamento liquidato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti corrisposti dal medesimo ai subappaltatori ed ai titolari dei subcontratti non costituenti subappalto ai sensi dell'art. 119, comma 2 quinto periodo, al fine di dimostrare di non incorrere nella fattispecie di cui alla lettera b) del comma 11 dell'art. 119 del Codice.

In difetto, fatti salvi giustificati motivi al riguardo formalmente presentati dall'Appaltatore, si provvederà a trattenere cautelativamente l'importo corrispondente alle predette prestazioni eseguite dall'ammontare risultante dal certificato di pagamento dovuto all'Appaltatore, al fine di poter adempiere a quanto disposto dalla lettera b) sopra citata.

La Stazione Appaltante non risponde dei ritardi imputabili all'Appaltatore nella trasmissione della documentazione di cui al precedente comma e, pertanto, si intende fin da ora manlevata dal pagamento di qualsiasi somma a titolo di interesse nei confronti del subappaltatore.

L'Appaltatore è responsabile in solido con il subappaltatore nei confronti della Stazione Appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto, nonché dell'osservanza delle norme in materia di trattamento economico e contributivo, previdenziale/assicurativo dei lavoratori dipendenti, ai sensi dell'articolo 119, commi 6 e 7 del Codice.

Pertanto, nel caso di DURC non regolare del subappaltatore, riferito al periodo in cui il medesimo ha operato in cantiere, ai sensi dell'art. 119 comma 8 del Codice, si applica quanto previsto all'articolo 11, comma 6 del Codice.

Le stesse disposizioni si applicano nel caso di pagamento diretto ai soggetti titolari di subcontratti non costituenti subappalto di cui al precedente comma 2.

L'Appaltatore è altresì tenuto a comunicare alla Stazione Appaltante, ex art. 119, comma 2 del Codice, per tutti i subcontratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto medesimo, quanto ivi previsto. In proposito, la Stazione Appaltante effettuerà la verifica dei relativi DURC secondo le disposizioni di cui al D. Lgs. 81/2008, e, nel caso di riscontrata irregolarità contributiva previa formale comunicazione all'Appaltatore, disporrà la sospensione delle relative attività sino ad avvenuta regolarizzazione dei DURC in esame.

Ai sensi dell'art. 3, comma 9 L. 136/2010 e ss.mm.ii. la Stazione Appaltante verificherà che nei contratti scritti con i subappaltatori ed i subcontraenti sia inserita l'apposita clausola nella quale ciascuno di essi assume gli obblighi della tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla citata legge, a pena di nullità assoluta.

Il direttore dei lavori, oltre a verificare la presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati

preventivamente comunicati (ex art. 119, comma 2 del Codice) e a controllare che i predetti svolgano la parte di prestazioni ad essi affidate, provvede alla segnalazione al RUP delle inosservanze da parte dell'esecutore delle disposizioni di cui all'art. 119, come da art. 1 dell'allegato II.14 del Codice.

Ove l'appaltatore intenda avvalersi della fattispecie disciplinata dall'art. 30 D. Lgs. 276/2003 e ss.mm.ii. (distacco di manodopera), dovrà trasmettere, almeno 10 (dieci) giorni lavorativi prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:

- a. di avere in essere con la società distaccante un formale contratto di distacco (da allegare in copia) che dovrà, tra l'altro, riportare anche le motivazioni a giustificazione dell'interesse della società distaccante al ricorso di tale istituto, nonché l'indicazione del CCNL applicato ai dipendenti in distacco ai fini del successivo punto c);
- b. di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati e le relative posizioni Inps/Inail/Cassa Edile;
- c. che al personale distaccato ed indicato sarà in ogni caso applicato il CCNL di riferimento relativo all'appalto oggetto del presente contratto, ivi compresa l'iscrizione in Cassa Edile se l'attività esercitata in maniera prevalente è quella edile, nel caso di lavori superiori a 90 gg, e in ogni caso conforme al disposto dell'art. 11, comma 3 del Codice.

La Stazione Appaltante, entro **10 (dieci) giorni** dal ricevimento di quanto sopra, potrà negare il distacco ove in sede di verifica non sussistano i requisiti di cui sopra.

Al fine di rafforzare il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro o di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori e di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali, le lavorazioni e prestazioni oggetto del contratto, pur subappaltabili, non possono formare oggetto di ulteriore subappalto.

## Art. 29 Trattamento e tutela dei subappaltatori

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, anche ai sensi dell'art. 11 del Codice. È, 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 inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'Appaltatore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all'articolo 119 del codice, 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 ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni operata una ritenuta dello 0,50 per cento; 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 documento unico di regolarità contributiva. In caso di ritardo nel

pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al primo periodo, il responsabile unico del progetto invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi **15 (quindici) giorni**. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine di cui al terzo periodo, 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, 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. A garanzia degli obblighi sulla tutela dei lavoratori, la Stazione Appaltante opererà una ritenuta dello 0,50% sull'importo netto progressivo dei lavori, da utilizzare in caso di inadempienza dell'Appaltatore, salvo le maggiori responsabilità di esso. Le ritenute possono essere svincolate soltanto dopo la liquidazione del conto finale, previa approvazione del collaudo e comunque qualora le eventuali irregolarità riscontrate siano state sanate.

Nel rispetto dell'art. 119 del Codice, l'Appaltatore dovrà garantire che il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto - qualora quest'ultime 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 – rispetti gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e riconosca 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. Altresì, nel caso in cui le attività non riguardino le lavorazioni relative alla categoria prevalente, si richiede al subappaltatore una dichiarazione di applicazione dei minimi salariali relativi al CCNL di riferimento, parametrati rispetto ai minimi tabellari ministeriali.

## Art. 30 Obblighi dei lavoratori autonomi e delle imprese subappaltatrici in materia di sicurezza

Al lavoratore autonomo ovvero all'impresa subappaltatrice competono le conseguenti responsabilità:

- predisporre e consegnare all'Appaltatore per la verifica il Piano operativo di sicurezza conforme all'art. 100 e allegato XV del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.;
- predisporre e consegnare all'Appaltatore per la verifica il piano di montaggio, uso e smontaggio dei ponteggi (PiMus) di cui all'art. 136 e all'allegato XXII del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. ove risultasse necessario;
- rispettare tutte le indicazioni contenute nei piani di sicurezza e tutte le richieste del Direttore tecnico dell'Appaltatore;
- utilizzare tutte le attrezzature di lavoro ed i dispositivi di protezione individuale in conformità alla normativa vigente;
- collaborare e cooperare con le imprese coinvolte nel processo costruttivo;
- non pregiudicare con le proprie lavorazioni la sicurezza delle altre imprese presenti in cantiere;
- informare l'Appaltatore sui possibili rischi per gli addetti presenti in cantiere derivanti dalle proprie attività lavorative.

## Art. 31 Garanzia provvisoria ai sensi dell'art. 106 d.lgs 36/2023

La garanzia provvisoria è pari al 2% dell'ammontare complessivo posto a base di gara, ed è presentata sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dell'offerente.

Essa deve essere conforme, in ogni caso, alle modalità prescritte dall'art. 106 del Codice, ed in particolare, essere costituita secondo quanto previsto dal disciplinare di gara cui si rinvia.

## Art. 32 Anticipazione e fideiussione a garanzia

Ai sensi dell'articolo 125 del Codice, è prevista la corresponsione in favore dell'Appaltatore di un'anticipazione pari al **20 per cento** del prezzo entro quindici giorni naturali e consecutivi dall'effettivo inizio della prestazione anche nel caso di consegna dei lavori o di avvio dell'esecuzione in via d'urgenza, ai sensi dell'articolo 17, commi 8 e 9, oppure a decorrere dalla richiesta in corso di esecuzione.

Ai fini dell'erogazione dell'anticipazione, l'Appaltatore entro **15 (quindici) giorni** naturali e consecutivi dall'effettivo inizio dei lavori o dall'inoltro alla Stazione Appaltante della richiesta di anticipazione - dovrà costituire una 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 dei lavori.

La predetta garanzia dovrà essere rilasciata dai soggetti di cui all'art. 106, comma 3 del Codice.

L'importo della garanzia verrà gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della Stazione Appaltante.

Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori 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.

## Art. 33 Cauzione definitiva e polizza di assicurazione per danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi. assicurazione decennale postuma

Ai sensi dell'art. 117 del Codice, ai fini della sottoscrizione del contratto, l'Appaltatore è tenuto a costituire, obbligatoriamente, una garanzia definitiva, a sua scelta sotto forma di cauzione o di fideiussione con le modalità di cui all'art. 106 del Codice, in ragione del 10% dell'importo contrattuale.

La cauzione viene prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'Appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno.

La Stazione Appaltante può inoltre richiedere all'Appaltatore la reintegrazione della cauzione nel caso in cui questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'Appaltatore. In caso di variazioni al

contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta o integrata in relazione ai variati importi contrattuali.

Ai sensi dell'art. 117 comma 4 del Codice, l'esecutore può richiedere prima della stipulazione del contratto di sostituire la garanzia definitiva con l'applicazione di una ritenuta a valere sugli stati di avanzamento pari al 10% degli stessi, ferme restando la garanzia fideiussoria costituita per l'erogazione dell'anticipazione e la garanzia da costituire per il pagamento della rata di saldo.

Per motivate ragioni di rischio dovute a particolari caratteristiche dell'appalto o a specifiche situazioni soggettive dell'esecutore dei lavori, la stazione appaltante può opporsi alla sostituzione della garanzia.

Ai sensi del successivo comma 5, la Stazione Appaltante ha il diritto di valersi della cauzione per l'eventuale maggior spesa sostenuta per il completamento dei lavori in caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'Appaltatore. La Stazione Appaltante ha inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'Appaltatore per le inadempienze derivanti dall'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.

Le ritenute sono svincolate dalla stazione appaltante all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque non oltre 12 mesi dopo la data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

La mancata costituzione della garanzia definitiva, ai sensi del comma 6, del codice, determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Ai sensi dell'art. 117 comma 7, la garanzia fideiussoria costituita deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, c. 2, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro 15 (quindici) giorni, a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio ed è progressivamente svincolata con l'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80% dell'iniziale importo garantito.

L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, o comunque fino a 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta, 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 eventuali pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei 15 (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.



Ai sensi dell'art. 106 comma 8 del Codice, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento per gli operatori economici ai quali sia rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000. Si applica la riduzione del 50 per cento, non cumulabile con quella di cui al primo periodo, nei confronti delle micro, delle piccole e delle medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da micro, piccole e medie imprese.

L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto fino ad un importo massimo del 20 per cento, cumulabile con le riduzioni di cui al primo e secondo periodo, quando l'operatore economico possieda uno o più delle certificazioni o marchi individuati, tra quelli previsti dall'allegato II.13 del Codice.

In caso di raggruppamento temporaneo di imprese le riduzioni di cui sopra sono accordate qualora tutte le imprese facenti parte del raggruppamento siano in possesso delle predette certificazioni.

L'Appaltatore dei lavori è obbligato, altresì, almeno 10 (dieci) giorni naturali e consecutivi prima della consegna dei lavori, a presentare una polizza di assicurazione che copra i danni eventualmente subiti dalla Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori, nonché i danni eventualmente causati da terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

L'importo della somma da assicurare è individuato da quello di contratto.

Ai sensi dell'art. 117 comma 10 del Codice, tale polizza deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'Appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'Appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di imprese le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

Ai sensi dell'art. 117 comma 11 del Codice, il titolare del contratto per la liquidazione della rata di saldo stipula, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o comunque decorsi 12 dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi.

La polizza dovrà contenere la previsione del pagamento dell'indennizzo contrattualmente dovuto in favore del committente non appena questi lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità e senza che occorranzo consensi ed autorizzazioni di qualunque specie.

L'esecutore dei lavori stipula altresì per i lavori di cui al presente comma una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio e per la durata di dieci anni e con un indennizzo pari al **5 per cento** del valore dell'opera realizzata con un minimo di **euro 500.000,00** ed un massimale di copertura assicurativa per la responsabilità civile pari ad **euro 5.000.000,00**.

## Art. 34 Norme generali di sicurezza

I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto delle vigenti normative in materia di prevenzione infortuni ed igiene del lavoro.

Nell'accettare i lavori oggetto del contratto l'Appaltatore dichiara:

- di aver preso conoscenza di quanto contenuto e prescritto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento ed in particolare relativamente agli apprestamenti ed alle attrezzature atti a garantire il rispetto delle norme in materia di igiene e sicurezza sul lavoro da predisporre;
- di aver accertato le condizioni di viabilità e di accesso della località interessata dai lavori, nonché gli impianti che la riguardano;
- di aver valutato tutte le circostanze ed elementi che influiscono sul costo della manodopera, dei noli e dei trasporti relativamente agli apprestamenti ed alle attrezzature atti a garantire il rispetto delle norme in materia di igiene e sicurezza sul lavoro e condiviso la valutazione di detti oneri redatta dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione.

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 causa di forza maggiore contemplata nel Codice Civile (e non esclusa da altre norme nel presente Capitolato) o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel contratto.

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo le migliori norme di sicurezza e conduzione dei lavori.

L'Appaltatore non potrà subappaltare a terzi le attrezzature e gli apprestamenti senza la necessaria autorizzazione del RUP o del Responsabile dei Lavori ovvero del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

Qualora, durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore ritenesse opportuno, nell'interesse stesso dello sviluppo dei lavori, affidare il subappalto di specifiche lavorazioni a Ditte specializzate, esso dovrà ottenere preventiva esplicita autorizzazione scritta della Stazione Appaltante tramite il RUP. Inoltre, l'Appaltatore rimane, di fronte alla Stazione Appaltante, unico responsabile delle attrezzature, degli apprestamenti e delle procedure esecutive subappaltate per quanto riguarda la

loro conformità alle norme di legge ed a quanto contenuto e prescritto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

La Stazione Appaltante potrà far annullare il subappalto per incompetenza od indesiderabilità del subappaltatore, senza essere in questo tenuto ad indennizzi o risarcimenti di sorta.

È fatto obbligo all'Appaltatore di provvedere ai materiali, ai mezzi d'opera e ai trasporti necessari alla predisposizione di opere provvisorie, che per cause non previste e prevedibili, il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori o il responsabile dei lavori ovvero il RUP, ritengono necessarie per assicurare un livello di sicurezza adeguato alle lavorazioni.

In questo caso per l'esecuzione di lavori non previsti si farà riferimento all'elenco prezzi delle opere provvisorie allegato ovvero si procederà a concordare nuovi prezzi secondo le modalità definite.

## Art. 35 Piano di sicurezza e coordinamento

Il piano di sicurezza e coordinamento, parte integrante dello Schema di Contratto, ai sensi del D. Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii., contiene l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi, e le conseguenti procedure esecutive, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori. Il piano contiene altresì le misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla eventuale presenza simultanea o successiva delle varie imprese. L'Appaltatore è tenuto al rispetto delle norme e delle istruzioni contenute nel Piano di sicurezza allegato al contratto e predisposto dalla Stazione Appaltante.

Gli oneri relativi alla sicurezza sono evidenziati nel Bando di gara e non sono soggetti a ribasso d'asta.

L'Appaltatore, entro **15 (quindici) giorni** naturali e consecutivi dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, presenta alla Stazione Appaltante:

- a. eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento quando quest'ultimo sia previsto ai sensi del D. Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii.;
- b. un piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento quando quest'ultimo non sia previsto ai sensi del D. Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii.

L'Appaltatore presenterà al coordinatore della sicurezza per l'esecuzione dei lavori la proposta di integrazione al piano di sicurezza e al piano di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso, le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.

Tutte le proposte integrative presentate dall'Appaltatore dovranno essere approvate dal Responsabile dei lavori e dal Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione; a quest'ultimo è demandato il compito di aggiornamento in funzione di nuove esigenze nate durante l'esecuzione dei lavori, o per proposte di miglioramento da parte dell'Appaltatore.

L'Appaltatore redige e consegna al Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione il Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio dell'originario Piano di sicurezza e di coordinamento.

Tale documento integrativo dovrà indicare le alternative proposte in merito alla programmazione delle opere oggetto dell'appalto o dei lavori subappaltati, alle modalità esecutive delle stesse, nonché a tutte le misure che l'Appaltatore intende porre in essere per meglio assicurare il pieno rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza ed igiene del lavoro, anche in relazione ad un più efficace coordinamento delle attività svolte dalle eventuali imprese subappaltatrici operanti nel cantiere.

Qualora durante il corso dei lavori si rendessero necessarie opportune ulteriori modifiche o integrazioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento, l'Appaltatore è tenuto a darne tempestiva comunicazione al Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione ed a sottoporre alla sua approvazione, prima della loro attuazione e fatti salvi i motivi di urgenza che rendessero consigliabile un'immediata applicazione, misure di tutela integrative o alternative a quelle previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione relazionerà, mediante rapporti periodici scritti (con cadenza non superiore a **15 (quindici) giorni**, al Responsabile dei Lavori sul mantenimento del livello di sicurezza dei lavori, così come accertato nel corso delle visite in cantiere, nonché sulle eventuali modifiche e/o integrazioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento che dovessero rendersi necessarie durante il corso dell'appalto.

L'Appaltatore è tenuto ad assicurare il coordinamento di tutte le imprese subappaltatrici operanti nel cantiere, anche promuovendo tutte le iniziative utili a garantire un idoneo livello di conoscenza del contenuto del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Le difformità delle misure di sicurezza ed igiene effettivamente adottate nel corso dei lavori rispetto a quelle previste dal Piano di sicurezza e coordinamento, ove accertate dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, comporteranno l'applicazione di una penalità pari alla sanzione penale comminata anche a titolo di oblazione e, qualora l'accertata carenza di sicurezza non possa essere immediatamente eliminata, la sospensione totale o parziale delle lavorazioni.

La Direzione Lavori disporrà, anche su iniziativa del Responsabile dei lavori, la risoluzione del contratto, in danno dell'Appaltatore, qualora il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione abbia segnalato ripetute e gravi violazioni delle norme in materia di piani di sicurezza non regolarizzate nei termini prescritti.

È a carico dell'Appaltatore sottoporre al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione proposte per l'aggiornamento o l'adeguamento del Piano di Sicurezza e Coordinamento che dovessero rendersi necessarie a seguito dell'entrata in vigore, durante il corso dei lavori, di nuove disposizioni in materia di sicurezza e igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'Appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore o le eventuali imprese subappaltatrici, intendono apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

È responsabilità dell'Appaltatore vigilare per garantire il rispetto di quanto contenuto e disposto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento da parte dei dipendenti propri e delle imprese subappaltatrici operanti nel cantiere.

Queste ultime, all'atto dell'avvio delle proprie attività, dovranno comunicare esplicitamente al Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione e al Direttore dei lavori di aver acquisito il Piano di Sicurezza e Coordinamento e di accettarne integralmente tutte le clausole e prescrizioni. Ciascun lavoratore, prima dell'inizio delle varie fasi di lavoro, dovrà essere reso edotto dei contenuti generali del Piano di Sicurezza e Coordinamento e di quanto specificamente attinente alle lavorazioni a cui è addetto.

Resta a carico dell'Appaltatore la responsabilità dell'azione di coordinamento delle imprese subappaltatrici presenti in cantiere della trasmissione alle stesse di eventuali aggiornamenti del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Sotto il profilo della sicurezza del cantiere l'Appaltatore farà effettuare, a sua totale cura e spese, ispezioni quotidiane da parte del proprio Responsabile per la Sicurezza del cantiere e saltuariamente da un esperto in materia antinfortunistica per curare al massimo tutti i possibili aspetti, anche di dettaglio, del rispetto delle misure di sicurezza.

Sempre ai fini del rispetto della normativa sulla sicurezza, si conviene espressamente che l'Appaltatore non può vantare diritti di sorta se, durante il corso dei lavori, deve modificare, qualitativamente o quantitativamente, oppure sostituire gli impianti di cantiere e le opere provvisorie, nei confronti delle sue previsioni iniziali, ancorché ciò abbia a conseguire da provvedimenti specifici o generali della Pubblica Autorità o da nuove normative integrative dopo la stipulazione del contratto.

Per l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà disporre di mezzi d'opera e di attrezzature perfettamente idonei ed adeguati al lavoro da compiere e rispondenti alle norme antinfortunistiche, nonché dei mezzi finanziari necessari per assolvere gli impegni che ne derivano, oltre che quelli definiti nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

L'Appaltatore provvederà altresì ad affiggere nel cantiere, in luogo accessibile a tutti i lavoratori ed alle autorità competenti, copia della notifica preliminare all'ASL ed alla Direzione Provinciale del Lavoro competenti per territorio, ai sensi dell'art. 99 del D. Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii.

Il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione potrà, in ogni momento e fase di lavorazione, intimare all'Appaltatore, o in caso di urgenza direttamente ai lavoratori impiegati nel cantiere, il rispetto di norme e prescrizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento o, ove lo ritenga opportuno, la sospensione parziale o totale di lavorazioni, di cui dovrà essere data immediata comunicazione al Responsabile dei Lavori.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento è tenuto dall'Appaltatore a disposizione dei dirigenti della rappresentanza sindacale aziendale e, tramite le imprese collegate, il piano è tenuto a disposizione dei dirigenti delle rispettive rappresentanze sindacali presenti in cantiere.

Per quanto non previsto al presente articolo, si rimanda al Piano di Sicurezza e Coordinamento e si richiamano le norme comunitarie sulla consultazione e partecipazione dei lavoratori e/o dei loro rappresentanti.

Gli eventuali subappaltatori o lavoratori autonomi presenti in cantiere dovranno venire segnalati al Coordinatore per l'esecuzione che si occuperà di effettuare operazioni di coordinamento per evitare conflitti tra le squadre presenti in cantiere.

Il fatto che il Piano di sicurezza sia predisposto dalla Stazione Appaltante non esime l'Appaltatore dalla sua diretta responsabilità legata al rispetto di tutte le norme destinate al datore di lavoro.

In particolare, l'Appaltatore è tenuto ad uniformarsi senza riserva alcuna alle disposizioni impartite dal Coordinatore in sede di esecuzione nonché garantire la propria disponibilità a tutte le operazioni di coordinamento richieste dal Coordinatore stesso e a tutte le disposizioni previste dal suddetto piano.

L'Appaltatore ed i lavoratori autonomi ai sensi dell'art. 100, c.3 del D. Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii. sono tenuti ad attuare quanto previsto dal piano di sicurezza e coordinamento.

I subappaltatori ed i lavoratori autonomi dovranno uniformarsi alle istruzioni ed alle direttive che sorgeranno dal rispetto del Piano di sicurezza.

L'Appaltatore non potrà effettuare operazioni di produzione in assenza di rispetto delle norme di sicurezza contenute nel Piano di sicurezza.

## Art. 36 Piano operativo di sicurezza

L'Appaltatore, entro **30 (trenta) giorni** naturali e consecutivi dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, deve predisporre e consegnare al Coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, redatto ai sensi dell'articolo 89, c. 1, lettera h), del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto. Il piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli artt. 28 e 29 del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii., con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

L'Appaltatore è altresì 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.

## **Art. 37 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza**

L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D. Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii. con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 e all'allegato XIII del medesimo D. Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii.

I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.

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 associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. 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.

## **Titolo IV – Contabilizzazione dei lavori e liquidazione dei corrispettivi**

### **Art. 38 Valutazione dei lavori - Condizioni generali**

Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi, richiamati nel presente capitolato e negli altri atti contrattuali, posti a carico dell'Appaltatore per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti.

L'esecuzione dell'opera indicata dovrà, comunque, avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di progettazione, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela dei lavoratori, della sicurezza, ecc. includendo qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto delle specifiche generali e particolari già citate.

I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'Appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa di

carattere economico che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti di natura geologica, tecnica, realizzativa o normativa legati all'esecuzione dei lavori.

I prezzi medesimi si intendono accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza e a suo completo rischio. I prezzi sono fissi e vincolanti per tutto il periodo di esecuzione dei lavori oggetto del Contratto, salve eventuali diverse indicazioni normative a seguito di anomalo andamento dei costi delle materie prime o del costo del lavoro.

L'Appaltatore non ha perciò ragione di pretendere sovrapprezzi o indennità speciali di nessun genere per aumenti di costo dei materiali, con eccezione di anomali andamenti come sopra indicati, e della manodopera, aumenti di prezzo di assicurazioni degli operai, dazi, emigrazioni, epidemie, eventi bellici e qualsiasi altra circostanza sfavorevole che possa verificarsi dopo l'aggiudicazione, con eccezione delle circostanze speciali appositamente normate e sopra indicate. Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali e di impianti è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.

Queste norme si applicano per tutti i lavori indicati dal presente capitolato e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'Appaltatore; si richiama espressamente, in tal senso, l'applicazione dell'Elenco prezzi indicato dai documenti che disciplinano l'appalto.

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

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.

## **Art. 39 Contabilizzazione dei lavori a misura e/o a corpo**

I lavori di cui al presente appalto sono valutati a misura e a corpo, contabilizzati sulla base degli Elenchi Prezzi della Regione Basilicata.

### **Lavori a misura**

La contabilizzazione degli stessi sarà realizzata secondo le specifiche date nelle norme del presente Capitolato speciale e nella descrizione delle singole voci di elenco prezzi; in caso diverso verranno utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in sito, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera, ma tenendo conto dei criteri riportati di seguito:



- a. tutti i prezzi dei lavori valutati a misura sono comprensivi delle spese per il carico, la fornitura, il trasporto, la movimentazione in cantiere e la posa in opera dei materiali includendo, inoltre, le spese per i macchinari di qualsiasi tipo (e relativi operatori), le opere provvisorie, le assicurazioni ed imposte, l'allestimento dei cantieri, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore e quanto altro necessario per la completa esecuzione dell'opera in oggetto;
- b. viene quindi fissato che tutte le opere incluse nei lavori a misura si intenderanno eseguite con tutte le lavorazioni, i materiali, i mezzi e la mano d'opera necessari alla loro completa corrispondenza con le prescrizioni progettuali e contrattuali, con le indicazioni della Direzione dei Lavori, con le norme vigenti e con quanto previsto dal presente capitolato senza altri oneri aggiuntivi, da parte dell'Appaltante, di qualunque tipo;
- c. il prezzo stabilito per i vari materiali e categorie di lavoro è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in opera in periodi di tempo diversi, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.

Tali prezzi sono soggetti al ribasso percentuale unico e uniforme offerto in sede di gara.

I prezzi sono fissi e vincolanti per tutto il periodo di esecuzione dei lavori oggetto del Contratto e non saranno quindi soggetti ad alcuna modifica dovuta a variazione di costi dei materiali, della manodopera, dei noli, dei trasporti, a variazioni di imposte e tasse o a qualsiasi altra causa ivi comprese quelle di forza maggiore.

Non si applica quanto esposto dal comma 1, art. 1664, del c.c. per lavorazioni non previste dagli elenchi prezzi, ma sempre pertinenti all'oggetto del presente Contratto, si dovranno concordare nuovi prezzi fra la Stazione Appaltante e l'Appaltatore, così come descritto al precedente art. 23.

Gli oneri per la sicurezza verranno inseriti in contabilità in modo percentuale, rispetto all'importo contrattuale e non saranno soggetti a ribasso.

### **Lavori a corpo**

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata applicando all'importo delle opere a corpo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali andrà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

## **Art. 40 Contabilizzazione dei lavori in economia**

Nell'eventualità siano contemplate delle somme a disposizione per lavori in economia tali lavori non daranno luogo ad una valutazione a misura, ma saranno inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali.

Le eventuali prestazioni in economia saranno eseguite nella piena applicazione della normativa vigente sulla mano d'opera, i noli e i materiali, incluse tutte le prescrizioni contrattuali e le specifiche del presente Capitolato e l'articolo 5, comma 2, del D.M. n. 145 del 2000 (capitolato generale) e l'articolo 16, comma 1, sub, a.1), all'articolo 32, comma 3, all'articolo 42, comma 3, lettera b), del d.P.R. n. 207 del 2010; le opere dovranno essere dettagliatamente descritte (nelle

quantità, nei tempi di realizzazione, nei materiali, nei mezzi e numero di persone impiegate) e controfirmate dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di lavori non previsti o non contemplati nel contratto iniziale, le opere da eseguire dovranno essere preventivamente autorizzate dalla Direzione dei Lavori.

Il prezzo relativo alla manodopera comprende ogni spesa per la fornitura di tutti gli attrezzi necessari agli operai, la quota delle assicurazioni, la spesa per l'illuminazione, gli accessori, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

Nel prezzo dei noli dovranno essere incluse tutte le operazioni da eseguire per avere le macchine operanti in cantiere, compresi gli operatori, gli operai specializzati, l'assistenza, la spesa per i combustibili, l'energia elettrica, i lubrificanti, i pezzi di ricambio, la manutenzione di qualunque tipo, l'allontanamento dal cantiere e quant'altro si rendesse necessario per la piena funzionalità dei macchinari durante tutto il periodo dei lavori.

Il prezzo dei materiali dovrà includere tutte le spese e gli oneri richiesti per avere i materiali in cantiere immagazzinati in modo idoneo a garantire la loro protezione e tutti gli apparecchi e mezzi d'opera necessari per la loro movimentazione, la mano d'opera richiesta per tali operazioni, le spese generali, i trasporti, le parti danneggiate, l'utile dell'Appaltatore e tutto quanto necessario alla effettiva installazione delle quantità e qualità richieste.

Tutti i ritardi, le imperfezioni ed i danni causati dalla mancata osservanza di quanto prescritto saranno prontamente riparati, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, a totale carico e spese dell'Appaltatore.

La contabilizzazione in economia dei lavori è limitata ai soli casi di inapplicabilità della contabilizzazione a misura, a giudizio della Direzione Lavori, per opere preventivamente autorizzate dalla stessa. Nel caso di esecuzione di opere in economia, su Ordini di Servizio del D.L., saranno riconosciuti all'Appaltatore i costi orari della manodopera edile, dei trasporti e noli, come desunti dal Prezzario Regione Basilicata 2023. Gli stessi costi saranno liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi. Inoltre i citati costi saranno utilizzati per l'eventuale determinazione dei nuovi prezzi non previsti nell'Elenco Prezzi, secondo le modalità indicate nella legislazione delle OO.PP

## Art. 41 Documenti per la contabilità dei lavori

I documenti amministrativi contabili per l'accertamento dei lavori e delle somministrazioni, ex art. 12 allegato II.14 del Codice, sono:

1. **Il Giornale dei Lavori**, in cui vengono annotati tutti "i fatti" che quotidianamente si registrano sul cantiere, sia di natura organizzativa e sia di natura tecnica, che descrive pedissequamente la progressiva realizzazione delle opere.

In particolare, nel Giornale dei Lavori sono annotati per ciascun giorno almeno:

- 1.1. l'ordine, il modo e l'attività con cui progrediscono le lavorazioni;
- 1.2. la qualifica e il numero degli operai impiegati;
- 1.3. l'attrezzatura tecnica impiegata per l'esecuzione dei lavori;

- 1.4. l'elenco delle provviste fornite dall'esecutore, documentate dalle rispettive fatture quietanzate, nonché quant'altro interessi l'andamento tecnico ed economico dei lavori, ivi compresi gli eventuali eventi infortunistici;
  - 1.5. l'indicazione delle circostanze e degli avvenimenti relativi ai lavori che possano influire sui medesimi, inserendovi le osservazioni meteorologiche ed idrometriche, le indicazioni sulla natura dei terreni e quelle particolarità che possono essere utili;
  - 1.6. le disposizioni di servizio e gli ordini di servizio del RUP e del direttore dei lavori;
  - 1.7. le relazioni indirizzate al RUP;
  - 1.8. i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
  - 1.9. le contestazioni, le sospensioni e le riprese dei lavori;
  - 1.10. le varianti ritualmente disposte, le modifiche o aggiunte ai prezzi;
2. **I libretti di misura delle lavorazioni e delle provviste** che contengono la misurazione e classificazione delle lavorazioni effettuate dal direttore dei lavori. Il direttore dei lavori cura che i libretti siano aggiornati e immediatamente firmati dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure. Per le lavorazioni e le somministrazioni che per la loro natura si giustificano mediante fattura, il direttore dei lavori è tenuto ad accertare la loro corrispondenza ai preventivi precedentemente accettati e allo stato di fatto. In caso di lavori a corpo, le lavorazioni sono annotate su un apposito libretto delle misure, sul quale, in occasione di ogni stato d'avanzamento e per ogni categoria di lavorazione in cui risultano suddivisi, il direttore dei lavori registra la quota percentuale dell'aliquota relativa alla voce disaggregata della stessa categoria, rilevabile dal contratto, che è stata eseguita. Le progressive quote percentuali delle voci disaggregate eseguite delle varie categorie di lavorazioni sono desunte da valutazioni autonomamente effettuate dal direttore dei lavori, il quale può controllarne l'ordine di grandezza attraverso un riscontro nel computo metrico estimativo dal quale le aliquote sono state dedotte. I libretti delle misure possono altresì contenere le figure quotate delle lavorazioni eseguite, i profili e i piani quotati raffiguranti lo stato delle cose prima e dopo le lavorazioni, oltre alle memorie esplicative al fine di dimostrare chiaramente ed esattamente, nelle sue varie parti, la forma e il modo di esecuzione;ù
3. **Il registro di contabilità** che contiene le trascrizioni delle annotazioni presenti nei libretti delle misure, nonché le domande che l'esecutore ritiene di fare e le motivate deduzioni del direttore dei lavori. L'iscrizione delle partite è effettuata in ordine cronologico. In apposita sezione del registro di contabilità è indicata, in occasione di ogni stato d'avanzamento, la quantità di ogni lavorazione eseguita con i relativi importi, in modo da consentire una verifica della rispondenza all'ammontare complessivo dell'avanzamento dei lavori. Il registro di contabilità è il documento che riassume e accentra l'intera contabilizzazione dell'opera, in quanto all'avanzamento dei lavori non soltanto sotto il profilo delle quantità eseguite ma anche sotto quello del corrispettivo maturato dall'esecutore. Il direttore dei lavori può proporre al RUP che il registro sia diviso per articoli o per serie di lavorazioni, purché le iscrizioni rispettino in ciascun foglio l'ordine cronologico. Il registro è sottoposto all'esecutore per la sua sottoscrizione in occasione di ogni stato di avanzamento;
4. **lo stato di avanzamento lavori** (SAL) che riassume tutte le lavorazioni e tutte le somministrazioni eseguite dal principio dell'appalto sino alla data di redazione dello stesso.

È redatto a cura del Direttore dei Lavori, quale strumento per effettuare il pagamento di una rata d'acconto all'Appaltatore. Tale documento, ricavato dal registro di contabilità, è rilasciato nei termini e modalità indicati nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, ai fini del pagamento di una rata di acconto; a tal fine il documento deve precisare il corrispettivo maturato, gli acconti già corrisposti e, di conseguenza, l'ammontare dell'acconto da corrispondere, sulla base della differenza tra le prime due voci. Il direttore dei lavori trasmette immediatamente lo stato di avanzamento al RUP, che emette il certificato di pagamento; il RUP, previa verifica della regolarità contributiva dell'esecutore, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante per l'emissione del mandato di pagamento; ogni certificato di pagamento emesso dal RUP è annotato nel registro di contabilità;

5. **I Certificati per il pagamento delle rate di acconto** sono rilasciati sulla base degli stati di avanzamento dei lavori per l'emissione del mandato di pagamento e devono essere annotati nel registro di contabilità;
6. **Il Conto Finale** è l'ultimo stato di avanzamento dei lavori, compilato dal Direttore dei Lavori e deve essere accompagnato da una relazione in cui vengono riportate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando relativa documentazione (verbali di consegna dei lavori, atti e perizie, eventuali nuovi prezzi, gli atti contabili, ...). Il conto finale dei lavori, compilato dal direttore dei lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione degli stessi è trasmesso al RUP unitamente a una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando tutta la relativa documentazione. Il conto finale deve essere sottoscritto dall'esecutore. All'atto della firma, l'esecutore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori e deve confermare le riserve già iscritte negli atti contabili, per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 212 del codice o l'accordo bonario di cui all'articolo 210 del codice. Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine assegnato, non superiore a 30 (trenta) giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Firmato dall'esecutore il conto finale, o scaduto il termine sopra assegnato, il RUP, entro i successivi 60 (sessanta) giorni, redige una propria relazione finale riservata nella quale esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'esecutore per le quali non siano intervenuti la transazione o l'accordo bonario.

Secondo il principio di costante progressione della contabilità, le predette attività di accertamento dei fatti producenti spesa devono essere eseguite contemporaneamente al loro accadere e, quindi, devono procedere di pari passo con l'esecuzione affinché la Direzione lavori possa sempre:

- a. rilasciare gli stati d'avanzamento dei lavori entro il termine fissato nella documentazione di gara e nel contratto, ai fini dell'emissione dei certificati per il pagamento degli acconti da parte del RUP;
- b. controllare lo sviluppo dei lavori e impartire tempestivamente le debite disposizioni per la relativa esecuzione entro i limiti dei tempi e delle somme autorizzate.

Nel caso di utilizzo di programmi di contabilità computerizzata, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata anche attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito brogliaccio ed in contraddittorio con l'esecutore.

Nei casi in cui è consentita l'utilizzazione di programmi per la contabilità computerizzata, preventivamente accettati dal responsabile del procedimento, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata sulla base dei dati rilevati nel brogliaccio, anche se non espressamente richiamato.

Il direttore dei lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP.

## Art. 42 Stati di avanzamento dei lavori – pagamenti in acconto

Ai sensi dell'art. 125 comma 1 del d.lgs. n.36/2023, sul valore del contratto d'appalto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al **20 per cento** da corrispondere all'appaltatore entro **15 (quindici) giorni** dall'effettivo inizio della prestazione, anche nel caso di consegna dei lavori o di avvio dell'esecuzione in via d'urgenza, ai sensi dell'articolo 17, commi 8 e 9.

L'erogazione dell'anticipazione 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 garanzia è rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 106, comma 3, con le modalità previste dal secondo periodo dello stesso comma. L'importo della garanzia è gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della stazione appaltante.

Il beneficiario 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.

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di Euro € 50'000,00.

Lo stato di avanzamento (SAL) dei lavori sarà rilasciato nei termini e modalità indicati nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, ai fini del pagamento di una rata di acconto; a tal fine il documento dovrà precisare il corrispettivo maturato, gli acconti già corrisposti e di conseguenza, l'ammontare dell'acconto da corrispondere, sulla base della differenza tra le prime due voci.

Ai sensi comma 2 dell'art. 125 del Codice, il termine per il pagamento relativo agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i trenta giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori, salvo che sia diversamente ed espressamente concordato dalle parti. Il

Rup, previa verifica della regolarità contributiva dell'impresa esecutrice, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante per l'emissione del mandato di pagamento contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione degli stessi.

La Stazione Appaltante acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge.

Qualora l'appaltatore si sia avvalso del subappalto, il pagamento relativo agli acconti del corrispettivo d'appalto è subordinato alla trasmissione alla Stazione Appaltante da parte dell'Appaltatore delle fatture quietanzate del subappaltatore, entro il termine di 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate, al di fuori dei casi di pagamento diretto al subappaltatore di cui al già citato art. 119.

A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori sarà operata una ritenuta dello 0,50 per cento. Tali ritenute saranno svincolate in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione del certificato di collaudo, previo rilascio del DURC.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

In caso di ritardo nei pagamenti rispetto ai termini di cui all'articolo 125 del Codice o ai diversi termini stabiliti dal contratto si applicano le disposizioni degli articoli 5 e 6 del decreto legislativo 9 ottobre 2002, n. 231, in tema di interessi moratori.

## Art. 43 Pagamenti a saldo

Il conto finale è redatto **entro 60 (sessanta) giorni** naturali e consecutivi dalla data di ultimazione dei lavori, accertata con apposito verbale.

In sede di conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione è soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione.

Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di **30 (trenta) giorni** naturali e consecutivi; se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le riserve già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende definitivamente accettato.

Il Responsabile del procedimento in ogni caso formula una sua relazione al conto finale.

La rata di saldo e la ritenuta a garanzia sono corrisposte entro **30 (trenta) giorni** naturali e consecutivi dall'emissione del Certificato di Collaudo, previa acquisizione d'ufficio del DURC.

Il pagamento della rata di saldo è comunque subordinato alla previa costituzione della garanzia fidejussoria e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, c. 2, c.c.

L'importo assicurato con la garanzia fidejussoria deve essere conforme a quanto previsto dal Codice Appalti.

## Art. 44 Revisione prezzi

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

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.

Le variazioni sono valutate in base ai prezzi di contratto ai sensi dell'allegato II.14 art. 5 c.7 e 8, tuttavia, se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- desumendoli dai prezzi di cui all'art. 41 del codice, ove esistenti;
- 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, ed approvati dal RUP.

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

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

## Art. 45 Cessione del contratto e cessione dei crediti

È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto ai sensi dell'art. 119 del Codice.

È ammessa la cessione dei crediti ai sensi dell'art. 120 comma 12 del Codice e dell'art. 6 Allegato II.14.

## **Art. 46 Eccezioni dell'appaltatore**

Nel caso in cui l'Appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori siano difformi dai patti contrattuali, o che le modalità esecutive comportino oneri più gravosi di quelli previsti dal presente Capitolato, tali da richiedere la formazione di un nuovo prezzo o speciale compenso, dovrà, a pena di decadenza, formulare le proprie eccezioni e riserve nei tempi e modi previsti dal Codice Appalti.

## **Titolo V – Controlli**

### **Art. 47 Prove e verifiche dei lavori**

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo quanto contenuto e prescritto dai documenti contrattuali. Il Comune di Miglionico procederà, a mezzo della Direzione dei Lavori, al controllo dello svolgimento dei lavori, verificandone lo stato.

La Direzione dei Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute; ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale gli verranno addebitati i maggiori oneri per conseguenza sostenuti. In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

Il Direttore dei Lavori segnalerà tempestivamente all'Appaltatore le eventuali opere che ritenesse non eseguite in conformità alle prescrizioni contrattuali o a regola d'arte; l'Appaltatore provvederà a perfezionarle a sue spese.

Qualora l'Appaltatore non intendesse ottemperare alle disposizioni ricevute, la Stazione Appaltante avrà la facoltà di provvedervi direttamente od a mezzo di terzi.

In ogni caso prima di dar corso ai perfezionamenti o rifacimenti richiesti, dovranno essere predisposte, in contraddittorio fra le parti, le necessarie misurazioni o prove; le spese incontrate per l'esecuzione delle opere contestate, nonché quelle inerenti alle misurazioni e alla precostituzione delle prove, saranno a carico della parte che, a torto, le ha provocate.

Insorgendo controversie su disposizioni impartite dal Direttore dei Lavori o sulla interpretazione delle clausole contrattuali, l'Appaltatore potrà formulare riserva secondo le disposizioni di cui alla Parte VI Titolo I Capo II del Codice, richiamate nel Titolo VII del presente Capitolato.

### **Art. 48 Verifiche sull'esecuzione del contratto**

L'Appaltatore si obbliga a consentire al Comune di Miglionico di procedere, in qualsiasi momento e anche senza preavviso, alle verifiche della piena e corretta esecuzione delle prestazioni oggetto



del Contratto, nonché a prestare la propria collaborazione per consentire lo svolgimento di tali verifiche, nel rispetto di quanto previsto alla vigente normativa.

Nel caso di adempimento non conforme a tempi, modalità o forme previsti nel presente Atto o nel Contratto, ai sensi dell'art. 1662 c.c., il Committente, a mezzo PEC, intimerà all'Appaltatore di provvedere, entro il termine perentorio indicato nella comunicazione dalla Stazione Appaltante, all'esecuzione di quanto necessario per il rispetto delle norme contrattuali o per l'esatto adempimento. Qualora l'Appaltatore non adempia o adempia in modo non conforme a rimuovere l'inadempimento, è salva la facoltà del Comune di Miglionico di procedere all'applicazione delle penali di cui al precedente art. 15 ed alla risoluzione del contratto nel rispetto della procedura prevista all'art. 108 del Codice.

## **Titolo VI – Specifiche modalità e termini di collaudo**

### **Art. 49 Ultimazione dei lavori, consegna delle opere, collaudo in corso d'opera**

Al termine dei lavori l'Appaltatore richiederà che venga redatto dal Direttore dei Lavori certificato di ultimazione dei lavori; entro 30 (trenta) giorni dalla richiesta il Direttore dei Lavori procederà alla verifica provvisoria delle opere compiute, verbalizzando, in contraddittorio con l'Appaltatore, gli eventuali difetti di costruzione riscontrati nella prima ricognizione e fissando un giusto termine perché l'Appaltatore possa eliminarli, e comunque entro e non oltre i 60 (sessanta) giorni dalla data della verifica. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di una nuova verifica con conseguente redazione di un nuovo certificato che attesti l'avvenuta esecuzione di quanto prescritto.

In sede di collaudo il direttore dei lavori:

- a. fornirà all'organo di collaudo i chiarimenti e le spiegazioni di cui dovesse necessitare e trasmetterà allo stesso la documentazione relativa all'esecuzione dei lavori;
- b. assisterà i collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;
- c. esaminerà e approverà il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti.

Dalla data del certificato di ultimazione dei lavori l'opera si intende consegnata, fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore di procedere nel termine fissato all'eliminazione dei difetti. Resta salvo il diritto della Stazione Appaltante alla risoluzione del Contratto, ai sensi dell'art. 1668 c.c., nel caso in cui tale verifica provvisoria evidenzia difetti dell'opera tali da renderla senz'altro inaccettabile.

La Stazione Appaltante entro 30 (trenta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dalla data di consegna dei lavori in caso di collaudo in corso d'opera, attribuisce l'incarico del collaudo a soggetti con qualificazione rapportata alla tipologia e caratteristica del contratto, in possesso dei requisiti di moralità, competenza e professionalità, iscritti all'albo dei collaudatori nazionale o regionale di pertinenza.

Il collaudo ha lo scopo di verificare e certificare che l'opera sia stata eseguita secondo i termini ed i documenti contrattuali, ed in particolare secondo le prescrizioni tecniche prestabilite ed in conformità ad eventuali varianti approvate ed a quant'altro definito in corso d'opera dal Direttore dei Lavori. Il collaudo ha inoltre lo scopo di verificare la corrispondenza di quanto realizzato ai dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi. Il collaudo comprende inoltre tutte le verifiche tecniche particolari previste dai documenti di contratto e dalla legislazione vigente oltre all'esame di eventuali riserve dell'Appaltatore, poste nei termini prescritti, sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva.

Il collaudo definitivo sarà effettuato non oltre 6 (sei) mesi dalla data del verbale di verifica provvisoria e di ultimazione dei lavori; in caso di mancato inizio del collaudo nel detto termine, l'opera si intende definitivamente accettata, salvo il caso in cui il mancato inizio sia da addebitare all'Appaltatore.

La Commissione di Collaudo, in corso d'opera, può prescrivere accertamenti, saggi, riscontri ed in generale qualsiasi prova ritenga necessaria per la verifica della buona esecuzione del lavoro. L'esecutore, a propria cura e spesa, metterà a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire tali operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimarrà a cura e carico dell'esecutore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'esecutore non ottemperi a tali obblighi, l'organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'esecutore.

Nel caso di collaudo in corso d'opera, l'organo di collaudo, anche statico, effettuerà visite in corso d'opera con la cadenza che esso ritiene adeguata per un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori. Delle visite di collaudo in corso d'opera e finale sono redatti processi verbali contenenti, oltre ai dati principali dell'intervento, i rilievi fatti dal collaudatore, le singole operazioni di verifica eseguite con i relativi risultati. I processi verbali oltre che dal collaudatore e dall'Appaltatore, sono firmati dal Direttore dei Lavori, dal RUP e da quanti altri intervenuti.

Qualora dalle visite e dagli accertamenti effettuati in sede di collaudo definitivo emergessero difetti di esecuzione imputabili all'Appaltatore e tali da rendere necessari lavori di riparazione o completamento, l'Appaltatore stesso è tenuto ad eseguire entro giusto termine quanto prescritto dalla Commissione di Collaudo ai sensi dell'art. 227 del Regolamento di esecuzione.

Trascorso il termine assegnato dalla Commissione di Collaudo per l'esecuzione dei lavori senza che l'Appaltatore vi abbia provveduto, la Stazione Appaltante ha diritto di eseguirli direttamente, addebitandone l'onere all'Appaltatore, il quale tuttavia potrà deferire il giudizio in merito a quanto previsto dal Codice Appalti.

Competono all'Appaltatore gli oneri di gratuita manutenzione sino alla data del collaudo provvisorio; i difetti che si rilevassero durante e dopo tale periodo e che fossero imputabili all'Appaltatore, dovranno essere prontamente eliminati a cura e spese dello stesso; in difetto vale quanto precisato al precedente paragrafo.

## **Art. 50 Relazione e certificato di collaudo**

Dai dati di fatto risultanti dal processo verbale di collaudo e dai documenti contrattuali, anche successivi all'inizio dei lavori, la Commissione di Collaudo redige apposita relazione di verifica di conformità, formulando le proprie considerazioni in merito, esprimendosi in merito alla collaudabilità del lavoro ed alle eventuali condizioni, sulle eventuali domande dell'Appaltatore e sulle eventuali penali ed esprimendo un suo parere relativamente all'impresa, tenuto conto delle modalità di esecuzione dei lavori e delle domande e riserve dell'impresa stessa (in riferimento a quanto prescritto dalla normativa vigente in materia di qualificazione delle imprese).

Qualora l'opera risulti collaudabile, la Commissione di Collaudo emette il Certificato di collaudo con le modalità ed i termini definiti dalla normativa di riferimento. Il Certificato di collaudo ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data di 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.

Il collaudo, anche se favorevole, non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità di legge.

Il Certificato di collaudo viene trasmesso per accettazione all'Appaltatore che deve firmarlo entro 20 (venti) giorni, formulando eventuali domande nei termini di legge.

## **Art. 51 Collaudo statico**

Secondo quanto disposto dalla vigente legislazione, in particolare dall'art. 65 del D.P.R. 380/01, tutte le opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, e le opere in acciaio sono soggette a collaudo statico, da eseguirsi al termine dei lavori di costruzione delle strutture.

Nel corso dell'esecuzione delle opere l'Appaltatore è pertanto tenuto all'esecuzione dei prelievi di campioni di calcestruzzo e acciaio, per eseguire le necessarie prove di laboratorio.

Il numero dei campioni da prelevare dovrà essere congruente con quanto previsto dall'attuale legislazione.

Ai sensi dell'art. 116 del Codice, il collaudo finale deve essere completato non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori o delle prestazioni.

Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo dopo 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.

## **Art. 52 Anticipata consegna delle opere**

Avvenuta l'ultimazione dei lavori la Stazione Appaltante potrà prendere immediatamente in consegna le opere eseguite senza che ciò costituisca rinuncia al collaudo o accettazione delle opere stesse.

La presa in consegna anticipata delle opere è soggetta alle seguenti condizioni:

- a. sia stato eseguito con esito favorevole il collaudo statico;
- b. siano stati effettuati i necessari allacciamenti impiantistici;
- c. siano state effettuate le eventuali prove previste dal presente Capitolato speciale;
- d. sia stato redatto eventuale apposito stato di consistenza dettagliato.

La verifica di quanto sopra è compito del Direttore dei Lavori che redige a tal fine opportuno verbale, sottoscritto dal Direttore stesso, dall'Appaltatore e dal RUP.

In caso di anticipata consegna delle opere la Stazione Appaltante si assume la responsabilità della custodia, della manutenzione e della conservazione delle opere stesse restando comunque a carico dell'Appaltatore gli interventi conseguenti a difetti di costruzione.

## **Art. 53 Garanzie**

Salvo il disposto dell'art. 1669 del Codice Civile e le eventuali prescrizioni del presente Capitolato per lavori particolari, l'Appaltatore si impegna a garantire la Stazione Appaltante, per la difformità e vizi dell'opera, di qualsiasi grado e natura, che diminuiscono l'uso e l'efficienza dell'opera stessa e che non si siano precedentemente manifestati, per la durata di due anni dalla data del collaudo.

Per lo stesso periodo l'Appaltatore, si obbliga a riparare tempestivamente tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestino negli impianti e nelle opere per difetto di materiali o per difetto di montaggio, o per vizi occulti, restando a suo carico tutte le spese sostenute per le suddette riparazioni (fornitura dei materiali, installazioni, verifiche, mano d'opera, viaggi e trasferte del personale).

Per tutti i materiali e le apparecchiature alle quali le case produttrici forniranno garanzie superiori a due anni, queste verranno trasferite alla Stazione Appaltante.

## **Titolo VII – Modalità di soluzione delle controversie**

### **Art. 54 Riserve, accordi bonari e contestazioni**

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.

Secondo quanto prescritto dall'art. 7 dell'Allegato II.14 del Codice, l'iscrizione delle riserve è finalizzata ad assicurare alla stazione appaltante, durante l'intera fase di esecuzione del contratto, il continuo ed efficace controllo della spesa pubblica, la tempestiva conoscenza e valutazione, sulla base delle risultanze contenute nel registro di contabilità, delle eventuali pretese economiche avanzate dall'appaltatore e l'adozione di ogni misura e iniziativa volte a evitare che i fondi impegnati si rivelino insufficienti.

Non costituiscono riserve:

- a. le contestazioni e le pretese economiche che siano estranee all'oggetto dell'appalto o al contenuto del registro di contabilità;
- b. le richieste di rimborso delle imposte corrisposte in esecuzione del contratto di appalto;
- c. il pagamento degli interessi moratori per ritardo nei pagamenti;
- d. le contestazioni circa la validità del contratto;
- e. le domande di risarcimento motivate da comportamenti della stazione appaltante o da circostanza a quest'ultima riferibili;
- f. il ritardo nell'esecuzione del collaudo motivato da comportamento colposo della stazione appaltante.

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 e indicare con precisione le ragioni sulle quali si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità:

- a. 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, salvo che la riserva stessa sia motivata con riferimento a fatti continuativi;
- b. l'indicazione degli ordini di servizi, emanati dal direttore dei lavori o dal direttore dell'esecuzione, che abbiano inciso sulle modalità di esecuzione dell'appalto;
- c. le contestazioni relative all'esattezza tecnica delle modalità costruttive previste dal capitolato speciale d'appalto o dal progetto esecutivo;
- d. le contestazioni relative alla difformità rispetto al contratto delle disposizioni e delle istruzioni relative agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto;
- e. le contestazioni relative alle disposizioni e istruzioni del direttore dei lavori o del direttore dell'esecuzione che potrebbero comportare la responsabilità dell'appaltatore o che potrebbero determinare vizi o difformità esecutive dell'appalto.

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 **15 (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 **15 (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 **15 (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 **15 (quindici) giorni**, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono. Di tale evenienza il Direttore dei Lavori dovrà farne espressa menzione sul Registro di contabilità.

Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale tra il **5% e il 15%** di quest'ultimo, si applica il procedimento di cui all'art. 210 del 36/2023.

Nelle more della risoluzione delle controversie l'Appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione Appaltante.

Il direttore dei lavori o l'esecutore comunicano al responsabile del procedimento le contestazioni insorte circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori; il responsabile del procedimento convoca le parti entro 15 (quindici) giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del responsabile del procedimento è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.

Se le contestazioni riguardano fatti, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al direttore dei lavori nel termine di 8 (otto) giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.

L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile del progetto con le eventuali osservazioni dell'esecutore.

Le contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

## Art. 55 Controversie

Eventuali controversie emergenti in merito all'esecuzione del Contratto, che non si siano potute risolvere ai sensi dei rimedi di cui al precedente articolo, saranno attribuite al procedimento arbitrale ai sensi dell'articolo 213 del Codice.

Il collegio arbitrale è composto da tre membri ed è nominato dalla Camera arbitrale per i contratti pubblici relativi a lavori, servizi, forniture di cui all'articolo 214. Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designa l'arbitro di propria competenza. Il Presidente del collegio arbitrale è designato dalla Camera arbitrale tra i soggetti iscritti all'Albo di cui al comma 2 dell'articolo 214. Il Presidente e gli arbitri sono scelti tra soggetti di provata indipendenza ed esperienza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce.

L'arbitrato è nullo in assenza della preventiva autorizzazione o di inclusione della clausola compromissoria, senza preventiva autorizzazione, nel bando o nell'avviso con cui è indetta la gara, ovvero, per le procedure senza bando, nell'invito.

## Art. 56 Diffida ad adempiere e risoluzione del contratto

Nel caso di difformità delle prestazioni oggetto del presente rispetto a quanto richiesto, l'Amministrazione, per il tramite della Direzione Lavori, ha la facoltà di rifiutare la prestazione e di intimare di adempiere le prestazioni pattuite, a mezzo apposito Ordine di Servizio, fissando un termine perentorio che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a **10 (dieci) giorni**, entro il quale l'Affidatario si deve conformare alle indicazioni ricevute. Trascorso inutilmente il termine stabilito, il Direttore Lavori ne darà comunicazione all'Amministrazione che si riserva la facoltà di applicare le penali di cui al precedente art. 15.

Nel caso di inadempienze gravi o ripetute, l'Amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto, secondo quanto previsto ai sensi del art. 122 del Codice dei contratti, a mezzo PEC con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori e con tutte le conseguenze di legge che la risoluzione comporta.

Nel caso di risoluzione del contratto l'esecutore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

## Art. 57 Clausole risolutiva espressa

Il contratto di appalto è risolto ai sensi e per gli effetti dell'art. 1456 del Codice Civile, con riserva di risarcimento danni, nei casi previsti nello schema di contratto, cui si rinvia.

Resta salva ed impregiudicata la possibilità per il Comune di Miglionico di procedere alla risoluzione del contratto, anche al di fuori delle ipotesi ivi previste, in caso di gravi ed oggettive inadempienze da parte dell'Appaltatore, oltre che nei casi espressamente previsti dall'art. 122 del Codice.

## Art. 58 Esecuzione in danno

Nel caso di inadempienze gravi o ripetute o in caso - eccettuati i casi di forza maggiore - di omissione ovvero di sospensione anche parziale, da parte dell'Appaltatore, dell'esecuzione delle prestazioni oggetto del contratto, il Comune di Miglionico, dandone opportuna comunicazione,

potrà avvalersi di soggetto terzo in danno e spese dell'Affidatario, oltre ad applicare le previste penali.

## Art. 59 Risoluzione e recesso dal contratto

Per la risoluzione del contratto si applicano l'art. 122 del Codice e il D. Lgs. 159/2011.

Per quanto attiene al recesso del Comune di Miglionico si applica l'art. 123 del Codice.

## Art. 60 Provvedimenti in seguito alla risoluzione del contratto

Il RUP, nel comunicare all'Appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di **20 (venti) giorni** naturali e consecutivi, che il Direttore dei Lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

Qualora sia stato nominato l'organo di collaudo, lo stesso procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità indicate dal Regolamento di esecuzione. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.

In sede di liquidazione finale dei lavori dell'appalto risolto, è determinato l'onere da porre a carico dell'Appaltatore inadempiente in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori, ove non sia stato possibile per la Stazione Appaltante avvalersi della facoltà prevista dall'articolo 124 del Codice.

## Art. 61 Obblighi in caso di risoluzione del contratto

Nei casi di risoluzione del contratto di appalto disposta dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la Stazione Appaltante provvede d'ufficio addebitando all'Appaltatore i relativi oneri e spese. La Stazione Appaltante, in alternativa all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'Appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui al Codice Appalti, pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'Appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

## Art. 62 Danni alle opere e cause di forza maggiorE

In caso di danni alle opere eseguite, dovuti a qualsiasi motivo, con la sola esclusione delle cause di forza maggiore, l'Appaltatore deve provvedere, a propria cura e spese, senza sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, al ripristino di tutto quanto danneggiato.



Quando invece i danni dipendono da cause di forza maggiore, l'Appaltatore è tenuto a farne denuncia al Direttore dei Lavori, **entro 5 (cinque) giorni** dal verificarsi dell'evento, pena la decadenza dal diritto al risarcimento. Ricevuta la denuncia il Direttore dei Lavori procede alla redazione di un processo verbale di accertamento, indicando eventuali prescrizioni ed osservazioni.

Il compenso che la Stazione Appaltante riconosce all'Appaltatore è limitato esclusivamente all'importo dei lavori necessari per la riparazione o il ripristino del danno.

Costituiscono cause di forza maggiore tutti gli eventi eccezionali che non siano imputabili all'Appaltatore e che gli arrechino grave pregiudizio senza che egli abbia potuto intervenire o prevenire mediante l'adozione di tutti i provvedimenti e gli accorgimenti imposti dalla massima diligenza tecnica ed organizzativa.

I ritardi di consegna di materiali da parte di terzi verranno considerati utili ai fini delle relative proroghe solo se derivanti da cause di forza maggiore. Analogamente si procederà nel caso di subappalti autorizzati.

L'insorgere e il cessare degli eventi che hanno costituito la causa di forza maggiore devono essere tempestivamente comunicati per iscritto dall'Appaltatore.

## Art. 63 Spese di contratto, di registro ed accessorie

Sono a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa:

- le spese contrattuali;
- le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
- 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 gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
- le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

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.

A carico dell'Appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

Il contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato si intendono I.V.A. esclusa.

## Art. 64 Pubblicità e clausola di riservatezza

È fatto divieto all'Appaltatore e ai subappaltatori e cottimisti ed ai loro collaboratori, dipendenti e prestatori d'opera, di fare o autorizzare terzi ad esporre o diffondere riproduzioni fotografiche e

disegni delle opere appaltate, e di divulgare e pubblicizzare, con qualsiasi mezzo, informazioni, notizie e dati di cui egli sia venuto a conoscenza per effetto del presente appalto e dei rapporti con la Stazione Appaltante, senza preventiva autorizzazione scritta della medesima.

## **Art. 65 Trattamento dei dati personali**

L'appaltatore dà atto di conoscere tutte le norme vigenti, rilevanti per la corretta gestione del trattamento, ivi compreso il Regolamento UE 2016/679 (di seguito "GDPR") e del D. Lgs. 196/2003 per le parti ancora in vigore.

La Stazione Appaltante e l'Appaltatore si danno reciprocamente atto, inoltre, che i "dati personali" forniti o comunque raccolti in conseguenza e nel corso dell'espletamento della gara e dell'esecuzione del contratto verranno trattati, con modalità manuale e/o automatizzata, esclusivamente per le finalità strettamente connesse allo stesso.

Il conferimento di tali dati è obbligatorio.

I dati personali raccolti nell'ambito del procedimento di gara in oggetto saranno, inoltre, diffusi mediante la pubblicazione dei risultati di gara nelle forme prescritte dalla legge.

Sono, in ogni caso, fatti salvi i diritti che la normativa vigente riconosce agli interessati.

Titolari, per quanto concerne il presente articolo, sono le Parti che impegnano a rispettare tutte le normative rilevanti sulla protezione ed il trattamento dei dati personali loro applicabili in base al presente Contratto, compresa l'adozione di misure di sicurezza idonee e adeguate a proteggere i dati personali contro i rischi di distruzione, perdita, anche accidentale, di accesso o modifica non autorizzata dei dati o di trattamento non consentito o non conforme alle finalità connesse alla presente scrittura.

Le Parti si impegnano alla ottimale cooperazione reciproca nel caso in cui una di esse risulti destinataria di istanze per l'esercizio dei diritti degli interessati previsti dall'articolo 12 e ss. del GDPR ovvero di richieste delle Autorità di controllo che riguardino ambiti di trattamento di competenza dell'altra Parte.

## **Titolo VIII – Qualità dei materiali e dei componenti**

### **Art. 66 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.

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.

In ottemperanza al D.M. 203/2003 si prescrive l'utilizzo di materiali riciclati come da specifiche indicazioni dell'elaborato **GEN.DES.04 – Relazione CAM (Criteri Ambientali Minimi)**.

## **Art. 67 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso**

### **Acqua**

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà 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**

- a. 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.
- b. 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.
- c. 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.

### **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.

### **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. E' 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. 68 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

1. 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.
2. 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.
3. 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 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. 69 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. 70 Prodotti per pavimentazione

1. 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.

2. 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:
  - 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;
  - 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.
- 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:
  - listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;
  - tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
  - mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
  - 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;

3. 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, ed, 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:
    - i. resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;
    - ii. resistenza alla flessione 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 kg/cm)<sup>2</sup> minimo;
    - iii. 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, sporatura, 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.
4. 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 mm<sup>3</sup>;
  - 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;

- j. 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);
- k. 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).

5. 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.

6. I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti saranno del tipo realizzato:

- a. mediante impregnazione semplice (I1);
- b. a saturazione (I2);
- c. mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- d. con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- e. 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 8297.

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.

7. 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.
  - a. 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 1338. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
    - i. 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;

- ii. 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;
- iii. 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;
- iv. il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- v. 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;
- vi. la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm<sup>2</sup> per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm<sup>2</sup> per la media.

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma UNI EN 1338.

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.

8. I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:
- a. elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
  - b. elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
  - c. 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;
  - d. 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;
  - e. marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
  - f. 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 14618.

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.

9. I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).

- a. Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:
  - i. rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivello, velluto plurilivello, ecc.);
  - ii. rivestimenti tessili piatti (tessuto, non tessuto).

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:
  - i. massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
  - ii. spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
  - iii. perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
  - iv. 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.

10. Le mattonelle di asfalto:

- a. 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/mm<sup>2</sup> (30 kg/cm<sup>2</sup>) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso;
- b. dovranno inoltre rispondere alle medesime prescrizioni previste per i bitumi;
- c. 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.

11. 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.
12. I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche seguenti:
  - a. contenuto di legante misurato secondo la norma UNI EN 12697-1;
  - b. granulometria misurata secondo la norma UNI EN 12697-2;
  - c. massa volumica massima misurata secondo UNI EN 12697-5;
  - d. compattabilità 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 8297, 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. 71 Prodotti di vetro (lastre, profilati ad u e vetri pressati)

1. 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.

- a. I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.
- b. 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.
- c. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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:

- a. stratificati per sicurezza semplice;

- b. stratificati antivandalismo;
- c. stratificati anticrimine;
- d. 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.

5. 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.

6. I vetri pressati per vetrocimento 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. 72 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.

1. 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:
  - a. compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
  - b. diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
  - c. durabilità ai cicli termoisometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
  - d. 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.

2. 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 termoisometrici 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.

3. 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 rialcalinizzante 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 un'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. 73 Infissi

Il progetto esecutivo prevede che parte dei serramenti in legno esistenti (tutti esclusi quelli del piano terra) venga sottoposta ad attento intervento di recupero che dovrà essere eseguito con tutti gli accorgimenti adeguati a salvaguardare e/o adeguare le caratteristiche di sicurezza, tenuta, permeabilità all'aria e comfort termo-acustico.

I serramenti in legno di nuova fornitura previsti in sostituzione dei serramenti esistenti al piano terra dovranno rispettare le indicazioni di capitolato di seguito richiamate e le specifiche di isolamento termico riportate negli elaborati di progetto esecutivo (trasmissione  $U_w < 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$  per Zona climatica D Miglionico e fattore solare  $g \leq 0,35$ ).

1. 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.

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.

2. 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).

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.
    - i. Finestre
      1. 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;
      2. resistenza meccanica secondo la norma UNI EN 107.
    - ii. Porte interne
      1. tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
      2. planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
      3. resistenza al fuoco misurata secondo la norma UNI EN 1634;

4. resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma UNI 8328.
- iii. Porte esterne
  1. tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
  2. planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
  3. 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;
  4. resistenza all'intrusione.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

4. Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) 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.

## Art.74 Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

1. 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. a seconda del loro stato fisico:
    - i. rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
    - ii. flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
    - iii. fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);
  - b. a seconda della loro collocazione:
    - i. per esterno;
    - ii. per interno;
  - c. a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:
    - i. di fondo;
    - ii. intermedi;
    - iii. 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.

- 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.
- 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.
- 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.

- Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su "Prodotti per Pareti Esterne e Partizioni Interne".
- Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Coperture Discontinue".

- 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.
- 2. Prodotti flessibili.
  - 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.
  - 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.

- 3. 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 CO<sub>2</sub>;
  - - 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.

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.75 Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

1. 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).

2. 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.

3. I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:
  - a. 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;
  - b. 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;
  - c. le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
  - d. i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
  - e. 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.
4. 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.
5. 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  $\pm 2$  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.

## Art. 76 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. EI 60, EI 90, EI 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:

1. lastra tipo A: lastra standard, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
2. lastra tipo D: lastra a densità controllata, non inferiore a 800 kg/m<sup>3</sup>, il che consente prestazioni superiori in talune applicazioni, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
3. lastra tipo E: lastra per rivestimento esterno, ma non permanentemente esposta ad agenti atmosferici; ha un ridotto assorbimento d'acqua e un fattore di resistenza al vapore contenuto;
4. lastra tipo F: lastra con nucleo di gesso ad adesione migliorata a alta temperatura, detta anche tipo fuoco; ha fibre minerali e/o altri additivi nel nucleo di gesso, il che consente alla lastra di avere un comportamento migliore in caso d'incendio;
5. lastra tipo H: lastra con ridotto assorbimento d'acqua, con additivi che ne riducono l'assorbimento, adatta per applicazioni speciali in cui è richiesta tale proprietà; può essere di tipo H1, H2 o H3 in funzione del diverso grado di assorbimento d'acqua totale (inferiore al 5, 10, 25%), mentre l'assorbimento d'acqua superficiale deve essere comunque non superiore a 180 g/m<sup>2</sup>;
6. lastra tipo I: lastra con durezza superficiale migliorata, adatta per applicazioni dove è richiesta tale caratteristica, valutata in base all'impronta lasciata dall'impatto di una biglia d'acciaio, che non deve essere superiore a 15 mm, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
7. lastra tipo P: lastra di base, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso; può essere perforata durante la produzione;

8. lastra tipo R: lastra con resistenza meccanica migliorata, ha una maggiore resistenza a flessione (superiore di circa il 50 % rispetto alle altre lastre), sia in senso longitudinale, sia trasversale, rispetto agli altri tipi di lastre, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione.

Le lastre in cartongesso potranno essere richieste e fornite preaccoppiate con altri materiali isolanti secondo la UNI EN 13950 realizzata con un ulteriore processo di lavorazione consistente nell'incollaggio sul retro di uno strato di materiale isolante (polistirene espanso o estruso, lana di roccia o di vetro) allo scopo di migliorare le prestazioni di isolamento termico e/o acustico.

Le lastre potranno inoltre essere richieste con diversi tipi di profilo: con bordo arrotondato, diritto, mezzo arrotondato, smussato, assottigliato.

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.

## Art. 77 Prodotti per la pulizia dei materiali

Pulire i materiali significa scegliere quella tecnica la cui azione, calibrata alla reattività ed alla consistenza del litotipo, non comporti alcuno stress chimico-meccanico su materiali già degradati e, quindi, facili a deperirsi maggiormente.

L'intervento di pulitura dovrà eseguirsi dall'alto verso il basso, dopo aver protetto le zone circostanti non interessate e deve poter essere interrotto in qualsiasi momento.

### **Pulizia dei materiali**

La pulitura consiste in una serie di operazioni per rimuovere dalla superficie di un materiale le sostanze estranee, patogene generatrici di degrado, che si avvale di metodi fisici e/o chimici da impiegare con gradualità e intensità diversa in rapporto al tipo di sostanza che si intende eliminare. All'Appaltatore sarà, quindi, vietato effettuare qualsiasi tipo di operazione e l'utilizzo di prodotti, anche prescritti, senza la preventiva esecuzione di prove applicative o esplicita autorizzazione della Direzione dei Lavori.

In ogni caso ciascun intervento di pulitura dovrà esclusivamente preoccuparsi di eliminare tutte quelle forme patologiche in grado di generare degrado al manufatto.

Inoltre, dal momento che nella maggior parte dei casi si interviene su materiale già degradato, il trattamento di pulitura deve essere attentamente calibrato: non deve provocare un ulteriore indebolimento, a livello micro o macroscopico, esercitando un'azione troppo incisiva; non deve asportare frammenti indeboliti, decoesionati o esfoliati; non deve attivare sostanze che possono risultare dannose; deve arrestarsi, per proseguire con altre tecniche, qualora l'asportazione dei depositi possa compromettere l'integrità del materiale.

Le tecniche più utilizzate sono:

#### **1. Pulizia con getti d'acqua a pressione**

Risulta particolarmente indicata per le rimozioni di croste anche molto spesse grazie all'azione meccanica della pressione che aumenta la capacità solvente dell'acqua. L'Appaltatore inizierà la pulizia dall'alto impiegando una pressione di 2-4 Atm in modo da sfruttare i percolamenti per riammorbidire le parti sottostanti. La durata dei lavori dipenderà dalla natura e dalla consistenza delle croste. L'Appaltatore dovrà evitare di prolungare questo tipo di trattamento su superfici che si presentano diffusamente fessurate o costituite da materiali porosi.

#### **2. Sabbature**

La sabbiatura dovrà essere effettuata solo su superfici sane e compatte mediante macchine che utilizzino sabbie silicee molto sottili. L'Appaltatore non dovrà assolutamente adoperarle su superfici friabili o particolarmente degradate. Su richiesta, l'Appaltatore potrà anche impiegare speciali idro-sabbiatrici fornite di serbatoi atti al contenimento della sabbia e dell'acqua ed alla calibratura di solventi chimici adatti ad incrementare l'azione abrasiva. L'Appaltatore potrà utilizzare un normale compressore ed una pistola a spruzzo collegati ad un recipiente pieno di sabbia fine miscelata con acqua il cui getto sarà attivato dalla depressione presente nell'ugello. L'Appaltatore dovrà limitare la sabbiatura alle zone ricoperte da croste particolarmente dure e spesse e solo su esplicita richiesta degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto potrà eseguirla sull'intera superficie del manufatto.

### **3. La pulizia chimica**

L'Appaltatore dovrà impiegare prodotti a base di sostanze attive che sciogliendo o ammorbidendo le incrostazioni ne rendano possibile l'asportazione mediante successiva pulizia con acqua. L'Appaltatore, prima dell'uso, dovrà eseguire delle prove su campioni al fine di conoscerne la reazione e valutare di conseguenza l'opportunità di un loro utilizzo. In ogni caso, prima di metterle in opera, egli avrà l'obbligo di impregnare le superfici con acqua in modo da limitare il loro assorbimento.

L'Appaltatore, applicate le sostanze acide su piccoli settori, le lascerà agire per circa 10 minuti ed in seguito le asporterà mediante ripetuti lavaggi con acqua. Egli, inoltre, dovrà utilizzare le sostanze alcaline atte a sciogliere con rapidità oli e grassi solo su pietre resistenti agli alcali e su manufatti di cemento lasciandole agire non oltre 15 minuti. Infine, l'Appaltatore sarà tenuto ad impiegare gli appositi neutralizzatori che, in seguito, dovrà eliminare mediante lavaggi con acqua.

### **4. Biocidi**

Sono prodotti da utilizzarsi per l'eliminazione di muschi e licheni. La loro applicazione dovrà essere preceduta da una serie di operazioni di tipo meccanico per l'asportazione superficiale utilizzando spatole, pennelli a setole rigide, bisturi, ecc. attrezzi comunque da utilizzarsi con estrema cautela in modo da non esercitare un'azione troppo incisiva sul manufatto. I biocidi da impiegarsi potranno essere specifici su alcune specie, oppure a vasto raggio di azione. Per muschi e licheni si possono utilizzare soluzioni acquose all'1/2% di ipoclorito di litio. Per i licheni soluzioni di sali di ammonio quaternario in acqua all'1/2% o di pentaclorofenolo di sodio all'1%. Per alghe verdi e muffe è possibile irrorare la superficie intaccata con formalina oppure con una soluzione di acqua ossigenata (25%) e ammoniacale. Per alghe e microflora si potrà anche utilizzare un germicida disinfettante come il benzalconio cloruro da utilizzarsi in soluzione acquosa all'1/2% da applicare a spruzzo. Molti di questi prodotti non esplicano un persistente controllo algale, sarà pertanto utile applicare sulle superfici interessate prodotti algicidi in solvente, in grado di esplicare un'azione preventiva e di controllo della microflora (alghe, licheni, muffe, microfunghi, ecc.) Tutti i biocidi, pur non essendo in linea di massima tossici per l'uomo, saranno comunque da utilizzarsi con molta attenzione e cautela.

#### **5. Pulitura delle Rocce Sedimentarie**

- a. Arenaria e tufo - A seconda delle condizioni del materiale, la pulitura va preceduta da un preconsolidamento, effettuato con veline di carta giapponese ed impregnazione di silicato d'etile. La pulitura può essere effettuata a secco, con impacchi di argilla assorbente o di polpa di carta oppure con un blando lavaggio con acqua nebulizzata.
- b. Travertino - La pulizia deve essere effettuata con acqua nebulizzata, con impacchi o con trattamenti a secco. Per le fessure sulle stuccature è consigliata una malta composta da un legante idraulico unito a polvere di marmo.

#### **6. Pulitura delle Rocce Metamorfiche (Marmi, Serpentini, Miscoscisti, Calcistico)**

È consigliato il trattamento ad acqua nebulizzata o leggera spazzolatura, oppure impacchi assorbenti. Nel caso di marmo decoesionato e zuccherino, la pulizia è preceduta da un trattamento di preconsolidamento con silicato di etile iniettato sulla superficie preparata con veline di carta giapponese.

#### **7. Pulitura del Calcestruzzo**

È indicato il lavaggio; è necessario sabbiare l'armatura e proteggerla con sostanze antiruggine e sostanze passivanti.

#### **8. Pulitura degli Intonaci**

La pulitura delle superfici intonacate dovrà essere effettuata con spray d'acqua a bassa pressione o acqua nebulizzata accompagnata eventualmente da una leggera spazzolatura. In presenza di croste nere di notevole spessore si potranno utilizzare impacchi biologici o argillosi.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **Titolo IX– Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro**

### **Art. 78 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, oltretutto 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.

## Art. 79 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. E' 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. 80 Demolizioni edili e rimozioni**

### **Generalità**

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.

La demolizione di opere 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 dal 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.



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 nell'area dei lavori; a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società od Enti erogatori. Se necessario, i serbatoi e le tubazioni dovranno essere svuotati e 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.

## **1. Premessa progettuale**

Prima dell'inizio dei lavori di demolizione si procederà all'analisi ed alla verifica della struttura da demolire verificando in particolare:

- a. la localizzazione; la destinazione funzionale; l'epoca a cui risale l'opera; i materiali costruttivi dell'opera; la presenza di impianti tecnologici; 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:

- b. dimensione dell'intervento; altezza e dimensione in pianta dei manufatti da demolire; ambiente operativo; accessibilità del cantiere; spazio di manovra; presenza di altri fabbricati.

## **2. Demolizione manuale e meccanica**

La demolizione dovrà avvenire con l'utilizzo di attrezzature e macchine specializzate:

- a. attrezzi manuali,
- b. macchine di piccole dimensioni adatte ad esempio per ambienti interni (demolizione manuale),
- c. macchine radiocomandate se in ambienti ostili (demolizione meccanica),

d. macchine munite di appositi strumenti di frantumazione o taglio.

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).

Qualora sia salvaguardata l'osservanza di Leggi e Regolamenti speciali e locali, la tenuta strutturale dell'edificio previa autorizzazione della Direzione Lavori, la demolizione di parti di strutture aventi altezza contenuta potrà 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 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.

### 3. 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:

I. *Pianificazione*

- a. Effettuare tutti i rilievi e le indagini necessarie a caratterizzare qualitativamente e quantitativamente i materiali presenti nel manufatto da demolire;
- b. individuare i materiali potenzialmente pericolosi presenti e predisporre le fasi di lavoro per la rimozione sicura;
- c. individuare le componenti o gli elementi reimpiegabili con funzioni uguali o differenti da quelle di origine;
- d. 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;
- e. 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;
- f. organizzare il cantiere in funzione degli stoccaggi temporanei dei materiali separati per tipologia;

- g. pianificare le operazioni di trasporto dei materiali separati.
- II. *Strip out (smontaggio selettivo)*
  - a. Smontaggio elementi decorativi e impiantistici riutilizzabili;
  - b. Smontaggio di pareti continue;
  - c. Smontaggio di coperture e orditure in legno (se riutilizzabili);
  - d. Eliminazione di arredi vari;
  - e. Smontaggio e separazione di vetri e serramenti;
  - f. Smontaggio e separazione impianti elettrici;
  - g. Eliminazione di pavimentazioni in materiali non inerti (es. linoleum, resine, moquette), controsoffitti, pavimenti galleggianti e rivestimenti vari;
- III. *Demolizione primaria*
  - a. Eliminazione di tavolati interni in laterizio;
  - b. eliminazione tamponature esterne;
  - c. eliminazione selettiva delle orditure di sostegno (legno, carpenteria, latero-cemento, ecc.);
- IV. *Demolizione secondaria*
  - a. Deferrizzazione;
  - b. riduzione volumetrica;
  - c. caratterizzazione;
  - d. stoccaggio e trasporto.

Si procederà con la rimozione controllata di parti di struttura, mantenendo staticamente efficienti le parti rimanenti.

#### **4. 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.

### **Art. 81 Sistemi per rivestimenti interni ed esterni**

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

#### **1. Sistemi Realizzati con Prodotti Rigidi**

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. Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si potrà procedere alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di

collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si potrà procedere all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento.

- b. 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 le lastre di calcestruzzo, fibrocemento e prodotti similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

- c. Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto al comma b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.

Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

## 2. Sistemi Realizzati con Prodotti Flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo

di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

### 3. Sistemi Realizzati con Prodotti Fluidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a. su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b. su intonaci esterni:
  - i. tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
  - ii. pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c. su intonaci interni:
  - i. tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
  - ii. pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
  - iii. rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
  - iv. tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d. su prodotti di legno e di acciaio:

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

  - i. criteri e materiali di preparazione del supporto;
  - ii. criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
  - iii. criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
  - iv. criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea;
- e. Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

### 4. Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori

- 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 delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

  - i. per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei

- giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
- ii. per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
  - iii. per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.
- b. A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto. 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. 82 Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne

1. 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).
2. 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.
  - 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 ed, 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.

- 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.
- 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.

### **Tramezzi, pareti e contropareti in cartongesso**

I tramezzi, le pareti e le contropareti da realizzarsi saranno costituita da orditura metallica semplice rivestita con lastre di cartongesso aventi le caratteristiche indicate in progetto, dotate di certificazione CE e rapporto di prova rilasciato da istituto riconosciuto a livello nazionale.

L'orditura sarà realizzata con profili metallici a norma UNI EN 10142 -DIN 18182 T.1, spessore 0,6 mm, sarà costituita da guide a "U" e montanti a "C", posti ad interassi non superiori a 60 mm e sarà acusticamente isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo.

Il rivestimento dell'orditura sarà realizzato con lastre di cartongesso aventi spessore di progetto, levigate e pretrattate con primer per ridurre l'assorbimento di umidità su entrambi i lati, ad elevate prestazioni di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, con densità a secco pari a  $1150 \pm 50$  kg/m<sup>3</sup>, testate secondo DIN 4103 per resistere nelle zone libere da montanti o rinforzi a carichi sospesi di 50 kg con tassello da vuoto Ø 8 mm, di 30 kg con vite Ø 5 mm e di 17 kg con chiodi per quadro (prova con sollecitazioni a fatica, carico agente a strappo, condizioni di umidità dell'aria variabile fino all'85% e fattore di sicurezza del carico ammesso dichiarato = 2).

Le lastre saranno posate "a correre" in verticale con gli eventuali giunti orizzontali sfalsati di almeno 20 cm. Il 1° strato di lastre verrà fissato esclusivamente ai montanti a "C" o ad "U" con viti autofilettanti, poste ad interasse non superiore a 25 cm e comunque non superiore a quanto previsto dalla scheda tecnica del prodotto proposto alla D.L. in fase di esecuzione dell'opera. Il fissaggio del 2° strato avverrà "lastra su lastra" direttamente sul 1° strato con viti autofilettanti, poste ad interassi non superiori a 25 cm. e con distanza delle file verticali pari a 40 cm., oppure con graffe a punte divergenti (zincate e resinate) con Ø = 1,5 mm, larghezza 10 mm, lunghezza 18-19 mm (20-21 mm con doppia lastra da 12,5 mm) poste ad interassi non superiori a 15 cm e con distanza delle file verticali pari 40 cm. Il secondo strato di lastre dovrà essere sfalsato di almeno 20 cm. rispetto al primo.

In alternativa, si potrà anche fissare il 2° strato ai montanti a "C" con viti autofilettanti, poste ad interasse non superiore a 25 cm. Il secondo strato di lastre dovrà essere sfalsato di mezza lastra rispetto al primo.

I fissaggi saranno distanti almeno 10 mm dai bordi e 50 mm dagli angoli delle lastre.

Le lastre del 1° strato saranno semplicemente accostate sui bordi senza ulteriore finitura del giunto.

Le giunzioni degli strati esterni di lastre, si potranno seguire con metodi alternativi:

- Giunto stuccato: lasciare tra le lastre una fuga aperta di 5-7 mm da riempire completamente con idoneo stucco per giunti da applicare in due mani (non è necessario armare i giunti con nastri di rinforzo).
- Giunto incollato (solo sui bordi dritti): applicare, a filo continuo al centro del bordo dritto e pulito della prima lastra già fissata, adesivo per giunti e posare poi la lastra successiva premendola contro la prima fino a formare una fuga di max. 1 mm; per garantire l'affidabilità dell'incollaggio, non premere le lastre fino ad annullare il



giunto; dopo 18-36 ore a seconda delle condizioni climatiche, l'adesivo fuoriuscito dalle fughe cessa di espandersi e può essere rimosso meccanicamente, per esempio con una spatola; procedere infine alla stuccatura delle fughe e delle teste delle viti con lo stucco.

- Giunto con lastre a bordo ribassato: metodo di stuccatura tradizionale nelle costruzioni a secco con stucco e rete d'armatura.

Per una maggiore stabilità e rapidità dell'esecuzione, si consiglia eseguire i giunti orizzontali con la tecnica del "giunto incollato". Prevedere giunti di dilatazione ogni 10 m lineari di parete se si lavora con fuga incollata e ogni 8 m lineari di parete se si lavora con fuga stuccata o con lastre a bordo ribassato.

Per ottenere una rasatura fine delle lastre dovrà essere applicata su tutta la superficie realizzata uno stucco rasante pronto (spessore max. di applicazione 0,5 mm); per rasature con spessori maggiori utilizzare lo stucco rasante in polvere.

Le modalità per la messa in opera, dovranno essere comunque conformi a quanto indicato dalla scheda tecnica del materiale che si andrà ad installare e dalle prescrizioni del produttore.

Prima della messa in opera di strutture con caratteristiche di resistenza al fuoco, richiedere e consultare i certificati e i rapporti di prova specifici.

Per la posizione delle pareti in cartongesso, ci si atterrà fedelmente alle misure e indicazioni dei disegni di progetto. Prima di iniziare qualsiasi lavorazione dovrà essere eseguito un accurato spiccato da sottoporre all'approvazione scritta della D.L.. Non è consentito apportare alcuna minima variazione a quanto riportato sugli elaborati grafici di progetto senza la preventiva approvazione da parte della Direzione Lavori.

Nelle costruzioni delle pareti dovrà essere curata la perfetta esecuzione degli spigoli.

La costruzione delle pareti deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole d'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo. La tolleranza della verticale dell'allineamento sarà di 1,5 - 2 mm. al mt. fino al massimo di 1 cm.

Oltre alle prove eseguite in cantiere in corso di opera, a lavoro ultimato saranno effettuati i collaudi provvisorio o definitivo. Sono previste verifiche di corretto montaggio, verticalità, planarità, stato superficiale, uniformità di colorazione ecc.

La fornitura delle pareti comprende, oltre a quanto sopra indicato ed ad ogni altro accessorio onere e magistero necessario alla realizzazione delle pareti, contropareti e dei tamponamenti in progetto secondo quanto previsto dalla perfetta regola dell'arte, il rilascio (per gli elementi che dovranno avere caratteristiche di resistenza al fuoco) da parete della ditta esecutrice della seguente documentazione:

- Dichiarazione di corretta posa in opera su modulistica dei VVF;
- Certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato;
- Elaborati grafici formato A3 riportanti il posizionamento dei materiali utilizzati;
- Schede tecniche dei materiali utilizzati;
- Rapporti di prova dei materiali utilizzati rilasciati da ente competente riconosciuto a livello nazionale;
- Dichiarazione di rispondenza dei materiali forniti dal produttore a quelli utilizzati nei rapporti di prova;
- Dichiarazione di rispondenza dei materiali forniti dal rivenditore a quelli utilizzati nei rapporti di prova;
- Documento di trasporto del materiale presso il cantiere.

## Art. 83 Intonaci, decorazioni e interventi di conservazione

### Intonaci

L'esecuzione degli intonaci, interni od esterni dovrà essere effettuata dopo un'adeguata stagionatura delle malte di allettamento delle murature sulle quali verranno applicati. Le superfici saranno accuratamente preparate, pulite e bagnate.

Per le strutture vecchie non intonacate si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non solidali con le murature, alla bonifica delle superfici ed alla lavatura.

Per le strutture già intonacate si procederà all'esportazione dei tratti di intonaco non aderenti o compromessi, alla scalpellatura delle superfici ed alla lavatura.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, o altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese. Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a mm 15.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori.

Intonaco grezzo o arricciatura - Predisposte le fasce verticali, sotto regola di guida, in numero sufficiente verrà applicato alle murature l'intonaco costituito da due strati di malta, il primo destinato all'aggrappaggio, il secondo con funzione di livellamento. Il terzo strato è quello che dà la finitura e a seconda del tipo di malta e della lavorazione si avranno diverse soluzioni.

Intonaco comune o civile - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si stenderanno, su di esso, tre strati di malta, un primo di rinzafo, un secondo tirato in piano con regolo e fratazzo e la predisposizione di guide ed un terzo strato di finitura che si conguaglierà con le fasce di guida in

modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

Intonaci colorati - Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse.

Per dette facciate potranno venire ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato di intonaco colorato, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi verrà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente. Il secondo strato di intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno mm 2.

### **Rabbocature**

Le rabbocature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta di calce.

Prima dell'applicazione della malta, le connessure saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e quindi riscagliate e profilate con apposito ferro.

## **Art. 84 Controsoffitti in cartongesso**

Fornitura in opera di controsoffitto in cartongesso costituito da orditura di sostegno primaria e portante realizzata con profilati in lamiera zincata sp. 6/10 con sezione a "C" da mm. 49x27 ancorati al plafone esistente tramite tiranti metallici e tasselli appropriati; struttura secondaria perpendicolare posta ad interasse di mm. 500 con appositi ganci ortogonali ad incastro; profilo con sezione ad "U" da installare sulle parti perimetrali del controsoffitto con chiodi a sparo o tasselli appropriati. Rivestimento della struttura con una lastra di cartongesso con caratteristiche adeguate sp. 12,5 mm. avvitata alla struttura di lamiera zincata tramite viti fosfatate. Finitura dei giunti delle viti e degli angoli con stuccatura e successiva rasatura pronto per la finitura.

## **Art. 85 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).

1. La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:
  - a. lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;

- b. lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
  - c. 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;
  - d. lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
  - e. lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.
2. A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali;
- a. strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
  - b. strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
  - c. strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
  - d. 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).
3. La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:
- a. il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
  - b. strato impermeabilizzante (o drenante);
  - c. il ripartitore;
  - d. strato di compensazione e/o pendenza;
  - e. 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. 86 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.

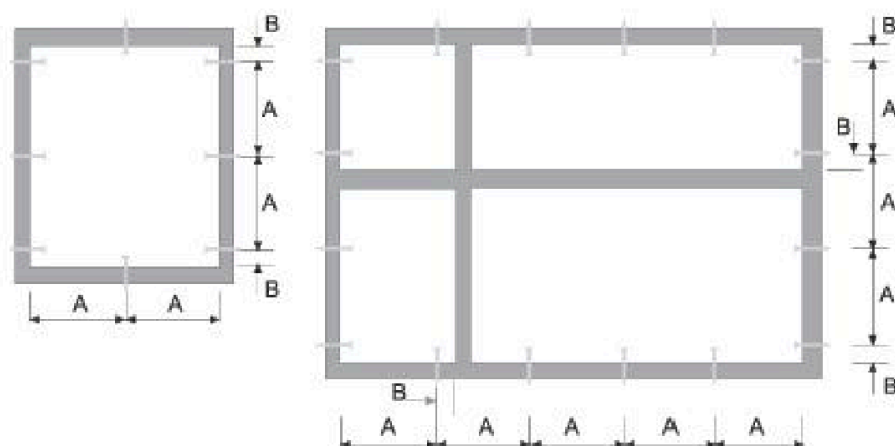
Per garantire un perfetto ancoraggio dei prodotti sigillanti siliconici e/o nastri di giunto sarà necessario accertarsi dell'assenza di fonti inibitrici di adesione: eventuali chiodi o elementi metallici utilizzati per il telaio, umidità, resti di intonaco, tracce di polvere e simili. Nel caso di davanzali 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:



**A (distanza punto di fissaggio)**

max 800 mm	Finestre in alluminio
max 800 mm	Finestre in legno
max 700 mm	Finestre in PVC

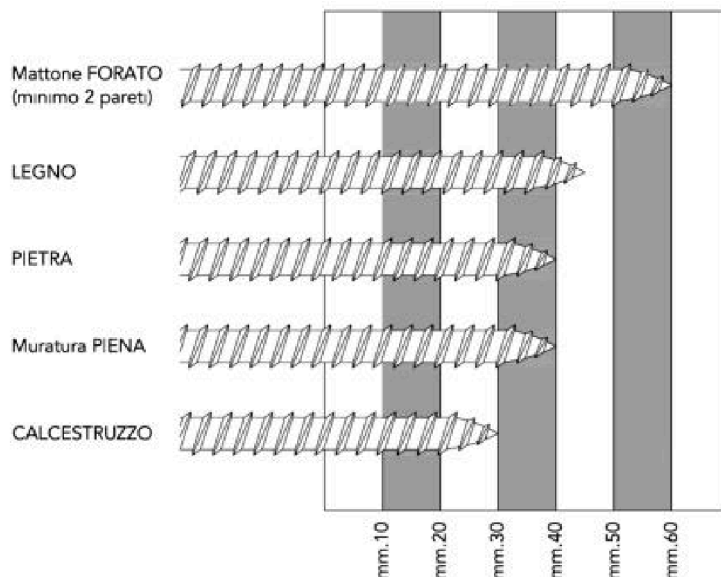
**B (distanza punto di fissaggio)**

da 100 a 150 mm	Finestre in alluminio
da 100 a 150 mm	Finestre in legno
da 100 a 150 mm	Finestre in PVC

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 dipenderà dal tipo di materiale. (vedi tabella)





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 utilizzare 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.

### **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.

### Materiali utili alla posa

La scelta dei materiali utili per la posa è di fondamentale importanza per la buona riuscita delle operazioni di installazione. L'uso di prodotti non adatti può determinare l'insuccesso della posa, che si manifesta con anomalie funzionali riscontrabili anche dopo lungo tempo dal montaggio del serramento.

La tabella riportata di seguito riassume le caratteristiche principali dei prodotti idonei alla posa del serramento a regola d'arte.

Prodotto	Caratteristiche tecniche		
<b>Sigillante siliconico</b>	Silicone alcossilico a polimerizzazione neutra	Addizionato con promotore di adesività (primer)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ancoraggio tenace sui substrati del giunto (materiali del vano murario e profili in PVC)</li><li>• Resistenza agli agenti atmosferici, allo smog ed ai prodotti chimici usati per la pulizia dell'infisso</li><li>• Basso ritiro</li><li>• Basso contenuto di olii siliconici (non macchia i marmi)</li></ul>

<b>Sigillante acrilico</b>	Sigillante acrilico a dispersione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versione con finitura liscia</li> <li>• Versione granulare per imitazione superficie intonaco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancoraggio tenace sui substrati del giunto (materiali del vano murario e profili in PVC)</li> <li>• Stabilità agli agenti atmosferici</li> <li>• Sovraverniciabile con pittura murale</li> </ul>
<b>Schiuma poliuretanica</b>	Schiuma fonoassorbente coibentante	Schiuma poliuretanica monocomponente riempitiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assenza di ritiri dai supporti</li> <li>• Assenza di rigonfiamento dopo l'indurimento anche sotto forte sollecitazione termica</li> <li>• Versione invernale addizionata di propellente per l'erogazione a basse temperature</li> </ul>
<b>Fondo giunto</b>	Tondino in PE espanso per la creazione della base per il cordolo di silicone	Diametro del tondino: a seconda della larghezza della fuga	
<b>Nastro sigillante precompresso</b>	Nastro bitumato sigillante espandibile	Densità e rapporto di espansione a seconda della larghezza della fuga	Con superficie di contatto adesivata per il posizionamento
<b>Vite per fissaggio telaio</b>	Vite a tutto filetto per fissaggio a muro su materiali diversi	Lunghezza: a seconda della profondità di fissaggio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testa cilindrica</li> <li>• Trattamento superficiale anticorrosivo</li> </ul>
<b>Ancorante chimico per cardine</b>	Resina per il fissaggio strutturale del cardine a muro.	Necessario per consolidare i fissaggi su tutti i tipi di muratura, in particolare su mattone forato.	Da abbinare all'apposita bussola retinata

## Art. 87 Opere di vetrazione

Si intendono per opere di vetrazione 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 vetrazione 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.

- b. 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.
- c. 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.

- 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. 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.
- b. 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. 88 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 eseguita, se necessario, 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

Idrosabbatura 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/m<sup>2</sup>. 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.

### Ciclo di tinteggiatura esterna a base calce

Realizzazione di finitura esterna a base calce mediante l'applicazione di pittura minerale a base di grassello di calce (contenente il 98% di Idrossido di Calcio) tipo Sikkens Alpha Chalix o similare, conforme alla norma DIN 18363, per applicazioni su superfici murali all'esterno. Possiede un'elevata permeabilità al vapore acqueo e va applicata su intonaci, pitture o rivestimenti a base calce. Permeabilità al vapore  $V > 150 \text{ g/m}^2 \times \text{d}$ , permeabilità all'acqua  $W=1,35 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \text{h}0,5)$ .

Per l'applicazione della finitura esterna a base calce attendere almeno 20 giorni dopo la rasatura della parete per favorire la totale stagionatura della stessa. Procedere poi coi seguenti passaggi:

- pulire accuratamente il supporto tramite idrolavaggio a pressione oppure spazzolatura;
- bagnare il supporto fino a saturazione senza tuttavia lasciare un film d'acqua superficiale che potrebbe compromettere l'ottimale adesione del prodotto;
- applicare a pennello una o due passate di malta fluida a base di calce idrata, sabbie selezionate e speciali resine idrodispersibili, idonea per la successiva applicazione di pitture a base calce, tipo Sikkens Ecoras pennellabile o similari;

Non utilizzare il prodotto sotto i raggi diretti del sole o su fondi surriscaldati.

Applicare a pennello su tutta la superficie tre mani di pittura minerale a base di grassello di calce tipo Sikkens Alpha Chalix o similare.

## **Titolo X– Impiantistica**

### **Art. 89 Gli impianti - Generalità**

L'Appaltatore, in accordo con la Direzione dei Lavori, prima di iniziare qualsiasi opera relativa agli impianti in genere (termico, idrico, elettrico, antincendio, ecc.) dovrà valutare, che tipo di azione intraprendere. Si dovrà valutare se procedere a parziali o completi rifacimenti e se sarà opportuno procedere al ripristino d'impianti fermi da troppo tempo e non più conformi alla vigente normativa. Potrebbe rendersi necessario un rilievo dettagliato dell'edificio sul quale riportare con precisione tutti gli impianti esistenti, la loro collocazione, la loro tipologia, il tipo di distribuzione, di alimentazione ecc.; sul rilievo si potrebbero evidenziare tutti i vani esistenti in grado di contenere ed accogliere gli eventuali nuovi impianti, quali potrebbero essere le canne fumarie dismesse, i cavedi, le asole, le intercapedini, i doppi muri, cunicoli, vespai, scarichi, pozzi ecc.

Sulla base di queste informazioni, si potrà procedere alla progettazione dei nuovi impianti che dovranno essere il più possibile indipendenti dall'edificio esistente, evitando inserimenti sotto-traccia, riducendo al minimo interventi di demolizione, rotture, disfacimenti anche parziali.

Laddove si sceglierà di conservare gli impianti esistenti, essi dovranno essere messi a norma o potenziati sfruttando le linee di distribuzione esistenti. Ove previsto si utilizzeranno soluzioni a vista utilizzando canali, tubi e tubazioni a norma di legge, che andranno inserite in apposite canalizzazioni attrezzate o in volumi tecnici realizzati in modo indipendente rispetto all'edificio.

Se il progetto dell'impianto non è fornito dalla Stazione Appaltante, la sua redazione sarà a carico dell'Appaltatore; egli dovrà sottoporre il progetto esecutivo, almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dei lavori, sia alla Direzione dei Lavori che agli organi preposti alla tutela con le quali concorderà anche le diverse soluzioni ed i particolari accorgimenti.

### **Art. 90 Prescrizioni tecniche impianti idrici ed igienico - sanitari**

#### **Definizioni generali degli impianti**

Ferme restando le disposizioni di carattere generale riportate negli articoli contenuti nella parte generale del presente Capitolato, tutti gli impianti da realizzare dovranno osservare le prescrizioni di seguito indicate oltre a quanto contenuto nei disegni di progetto allegati e alla normativa vigente.

Le caratteristiche di ogni impianto saranno così definite:

- a) dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- d) da disegni, dettagli esecutivi e relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

Tutte le tubazioni od i cavi necessari agli allacciamenti dei singoli impianti saranno compresi nell'appalto ed avranno il loro inizio dai punti convenuti con le Società fornitrici e, comunque, dovranno essere portati al cancello d'ingresso del lotto o dell'area di edificazione; tali allacciamenti

ed i relativi percorsi dovranno comunque essere in accordo con le prescrizioni fissate dalla Direzione dei Lavori e saranno eseguiti a carico dell'Appaltatore.

Restano comunque esclusi dagli oneri dell'Appaltatore i lavori necessari per l'allaccio della fognatura dai confini del lotto alla rete comunale; in ogni caso l'Appaltatore dovrà realizzare, a sue spese, la parte di rete fognante dai piedi di ciascuna unità abitativa fino alle vasche o punti di raccolta costituiti da adeguate canalizzazioni e pozzetti di ispezione con valvole di non ritorno ed un sistema di smaltimento dei rifiuti liquidi concorde con la normativa vigente.

### **Verifiche e prove preliminari**

Durante l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

- a) verifica della qualità dei materiali approvvigionati;
- b) prova preliminare per accertare che le condutture non diano luogo, nelle giunzioni, a perdite (prova a freddo); tale prova andrà eseguita prima della chiusura delle tracce, dei rivestimenti e pavimentazioni e verrà realizzata ad una pressione di 2 kg/cmq e comunque superiore a quella di esercizio;
- c) prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione: con tale prova verrà accertato che l'acqua calda arrivi regolarmente a tutti i punti di utilizzo;
- d) verifica del montaggio degli apparecchi e della relativa esecuzione in modo da garantire la perfetta tenuta delle giunzioni e la totale assenza di qualunque tipo di inconveniente relativo alla rubinetteria;
- e) verifica per accertare il regolare funzionamento degli impianti completati di ogni particolare; tale prova potrà essere eseguita dopo che siano completamente ultimati tutti i lavori e le forniture.
- f) ...

Le verifiche e le prove di cui sopra, eseguite a cura e spese dell'Appaltatore, verranno eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore stesso, restando quest'ultimo, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia.

### **Prescrizioni e prove sui materiali**

I materiali utilizzati per la realizzazione delle opere dovranno rispondere alle specifiche di progetto e alle normative vigenti. In particolare, prima dell'accettazione di tubi, giunti e pezzi speciali e in corso d'opera, potrà essere richiesto l'intervento del progettista per pareri tecnici, anche in relazione ad eventuali varianti. È facoltà dell'Appaltatore avvalersi in qualsiasi momento dell'assistenza tecnica da parte della ditta fornitrice delle tubazioni.

#### ***Tubi in polietilene ad alta densità***

Saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente<sup>1</sup> ed alle specifiche relative ai tubi ad alta densità. Dovranno inoltre possedere una resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mm<sup>2</sup> (100/150 kg/cm<sup>2</sup>), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50°C a +60°C e dovranno essere totalmente atossici.

---

<sup>1</sup> UNI EN 12201-1/12 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Generalità e UNI EN 12201-2/13 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Tubi.

Qualora i tubi in polietilene siano destinati ad impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano, ogni fornitura dovrà essere corredata da idonea marcatura attestante la conformità degli stessi alle norme del D.M. 6 aprile 2004, n. 174.

I tubi dovranno essere forniti senza abrasioni o schiacciamenti; ogni deformazione o schiacciamento delle estremità dovrà essere eliminato con taglio delle teste dei tubi.

Prima della posa in opera e della saldatura, i tubi dovranno essere accuratamente puliti, asciutti e dovrà essere eliminata ogni traccia di umidità. L'accatastamento delle tubazioni dovrà avvenire in luogo protetto dai raggi diretti del sole.

#### *Tubi e raccordi*

Saranno realizzati in cloruro di polivinile esenti da plastificanti. Nelle condotte con fluidi in pressione sono ammessi spessori compresi tra 1,6 e 1,8 mm, con diametri da 20 a 600 mm. I raccordi potranno essere a bicchiere o ad anello e a tenuta idraulica. La marcatura dei tubi dovrà comprendere l'indicazione del materiale, del tipo, del diametro esterno, della pressione nominale, il marchio di fabbrica, il periodo di produzione ed il marchio di conformità.

Per le giunzioni dovranno essere osservate le seguenti disposizioni:

- giunto a flangia: sarà formato da due flange, poste all'estremità dei tubi, e fissate con bulloni e guarnizioni interne ad anello posizionate in coincidenza del diametro dei tubi e del diametro tangente ai fori delle flange. Gli eventuali spessori aggiuntivi dovranno essere in ghisa;
- giunto elastico con guarnizione in gomma: è utilizzato per condotte d'acqua ed è ottenuto per compressione di una guarnizione di gomma posta all'interno del bicchiere nell'apposita sede;
- giunti saldati (per tubazioni in acciaio): dovranno essere eseguiti con cordoni di saldatura di spessore non inferiore a quello del tubo, con forma convessa, sezioni uniformi e dovranno presentarsi esenti da porosità od imperfezioni di sorta. Gli elettrodi da usare dovranno essere del tipo rivestito e con caratteristiche analoghe al metallo di base;
- giunti a vite e manicotto (per tubazioni in acciaio): dovranno essere impiegati solo nelle diramazioni di piccolo diametro; la filettatura dovrà coprire un tratto di tubo pari al diametro esterno ed essere senza sbavature;
- giunti isolanti (per tubazioni in acciaio): saranno del tipo a manicotto od a flangia ed avranno speciali guarnizioni in resine o materiale isolante; verranno impiegati per le colonne montanti delle tubazioni idriche e posti in luoghi ispezionabili oppure, se interrati, rivestiti ed isolati completamente dall'ambiente esterno.

#### *Apparecchi idraulici*

Su tutti gli apparecchi idraulici dovranno essere indicati i seguenti dati:

- nome del produttore e/o marchio di fabbrica;
- diametro nominale (DN);

- pressione nominale (PN);
- sigla del materiale con cui è costruito il corpo;
- freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno essere conformi alle prescrizioni di progetto e corrispondere ai campioni approvati dalla Direzione dei Lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla Direzione dei Lavori, dai quali risulteranno anche gli accessori necessari al montaggio di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie previste.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'Appaltatore intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle disposizioni vigenti.

#### **Impianti per la produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari**

La temperatura di erogazione dell'acqua calda per usi igienici e sanitari si intende misurata nel punto di immissione nella rete di distribuzione. Su tale temperatura è ammessa una tolleranza di + 5°C. Come temperatura di erogazione si intende la temperatura media dell'acqua in uscita dal bollitore, fluente durante l'intervallo di tempo e con la portata definita dalla norma di omologazione<sup>2</sup>.

Gli impianti centralizzati di riscaldamento di acqua per usi igienici e sanitari, al servizio di due o più appartamenti, devono essere dotati di contatori divisionali.

La distribuzione del fluido verrà affidata a collettori di opportuno diametro. Dai collettori saranno ripartiti, quindi, più circuiti nei vari diametri occorrenti per i diversi tronchi; tutte le condutture dovranno avere nei percorsi orizzontali, passaggi in traccia o sotto il solaio ove possibile (secondo le indicazioni del progetto o della Direzione dei Lavori).

Le condutture si staccheranno dalle colonne montanti verticali e dovranno essere complete di pezzi speciali, giunzioni, derivazioni, materiali di tenuta, staffe e collari di sostegno. Tutte le tubazioni e la posa in opera relativa dovranno corrispondere alle caratteristiche indicate dal presente capitolato, alle specifiche espressamente richiamate nei relativi impianti di appartenenza ed alla normativa vigente in materia.

L'Appaltatore dovrà, se necessario, provvedere alla preparazione di disegni particolareggiati da integrare al progetto occorrenti alla definizione dei diametri, degli spessori e delle modalità esecutive; l'Appaltatore dovrà, inoltre, fornire dei grafici finali con le indicazioni dei percorsi effettivi di tutte le tubazioni.

---

<sup>2</sup> per il fabbisogno di ACQ su fa riferimento alla norma UNI TS 11300 parte 2.

Si dovrà ottimizzare il percorso delle tubazioni riducendo, il più possibile, il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, ecc.; sono tassativamente da evitare l'utilizzo di spezzoni e conseguente sovra-numero di giunti.

Nel caso di attraversamento di giunti strutturali saranno predisposti, nei punti appropriati, compensatori di dilatazione approvati dalla Direzione Lavori.

Le tubazioni interrate dovranno essere poste ad una profondità tale che lo strato di copertura delle stesse sia di almeno 1 metro.

Gli scavi dovranno essere eseguiti con particolare riguardo alla natura del terreno, al diametro delle tubazioni ed alla sicurezza durante le operazioni di posa. Il fondo dello scavo sarà sempre piano e, dove necessario, le tubazioni saranno poste in opera su un sottofondo di sabbia di 10 cm. di spessore su tutta la larghezza e lunghezza dello scavo.

Nel caso di prescrizioni specifiche per gli appoggi su letti di conglomerato cementizio o sostegni isolati, richieste di contropendenze e di qualsiasi altro intervento necessario a migliorare le operazioni di posa in opera, si dovranno eseguire le varie fasi di lavoro, anche di dettaglio, nei modi e tempi richiesti dalla Direzione dei Lavori.

Dopo le prove di collaudo delle tubazioni saranno effettuati i rinterri con i materiali provenienti dallo scavo ed usando le accortezze necessarie ad evitare danneggiamenti delle tubazioni stesse e degli eventuali rivestimenti.

Le tubazioni non interrate dovranno essere fissate con staffe o supporti di altro tipo in modo da garantire un perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno.

Le tubazioni in vista o incassate dovranno trovarsi ad una distanza di almeno 8 cm. (misurati dal filo esterno del tubo o del suo rivestimento) dal muro; le tubazioni sottotraccia dovranno essere protette con materiali idonei.

Le tubazioni metalliche in vista o sottotraccia, comprese quelle non in prossimità di impianti elettrici, dovranno avere un adeguato impianto di messa a terra funzionante su tutta la rete.

Tutte le giunzioni saranno eseguite in accordo con le prescrizioni e con le raccomandazioni dei produttori per garantire la perfetta tenuta; nel caso di giunzioni miste la Direzione Lavori fornirà specifiche particolari alle quali attenersi.

L'Appaltatore dovrà fornire ed installare adeguate protezioni, in relazione all'uso ed alla posizione di tutte le tubazioni in opera e provvederà anche all'impiego di supporti antivibrazioni o spessori isolanti, atti a migliorare il livello di isolamento acustico.

Tutte le condotte destinate all'acqua potabile, in aggiunta alle normali operazioni di pulizia, dovranno essere accuratamente disinfettate.

Nelle interruzioni delle fasi di posa è obbligatorio l'uso di tappi filettati per la protezione delle estremità aperte della rete.

Le pressioni di prova, durante il collaudo, dovranno essere di 1,5-2 volte superiori a quelle di esercizio e la lettura sul manometro verrà effettuata nel punto più basso del circuito. La pressione dovrà rimanere costante per almeno 24 ore consecutive entro le quali non dovranno verificarsi difetti o perdite di qualunque tipo; nel caso di imperfezioni riscontrate durante la prova, l'Appaltatore dovrà provvedere all'immediata riparazione dopo la quale sarà effettuata un'altra prova e questo fino all'eliminazione di tutti i difetti dell'impianto.<sup>3</sup>

Le tubazioni per l'acqua verranno collaudate come sopra indicato, procedendo per prove su tratti di rete ed infine sull'intero circuito; le tubazioni del gas e quelle di scarico verranno collaudate, salvo diverse disposizioni, ad aria o acqua con le stesse modalità descritte al comma precedente.

#### *Reti di distribuzione*

Si dovranno prevedere le seguenti reti:

- a) rete di distribuzione acqua fredda al servizio di:
  - alimentazione dei vari apparecchi;
  - alimentazione dell'impianto di inaffiamento;
  - presa intercettabile per eventuale alimentazione piscine/punti esterni;
- b) rete di distribuzione acqua calda per uso igienico;
- c) rete di distribuzione dell'acqua calda per cucina e locale lavanderia;
- d) rete di ricircolo.

Le tubazioni dell'acqua fredda dovranno essere coibentate con guaina in schiuma poliuretanica di adeguato spessore o soluzione tecnica analoga; le tubazioni dell'acqua calda e del ricircolo saranno coibentate come sopra indicato, negli spessori conformi alla normativa vigente sui consumi energetici.

Le tubazioni verticali o orizzontali dovranno essere sostenute da staffe e nell'attraversamento di pavimenti o pareti dovranno essere protette con idoneo materiale incombustibile per evitare il passaggio del fuoco.

Sulla sommità delle colonne montanti dovranno essere installati barilotti ammortizzatori in acciaio zincato e dovrà essere assicurata la continuità elettrica delle tubazioni nei punti di giunzione, derivazione ed installazione di valvole.

Dopo la posa in opera e prima della chiusura delle tracce o dei rinterri le tubazioni dovranno essere poste sotto carico alla pressione nominale delle valvole di intercettazione, per almeno 12 ore per verificare l'assenza di perdite; dopo le prime ore dall'inizio della prova non dovrà rilevarsi sul manometro di controllo nessun calo di pressione.

Le tubazioni, prima del montaggio della rubinetteria, dovranno essere lavate internamente per asportare i residui della lavorazione.

---

<sup>3</sup> Rif. norma UNI EN 9182 del 2014 che unitamente alla UNI EN 806-1:2008, UNI EN 806-2:2008, UNI EN 806-3:2008; sostituisce la UNI 9182:1987 +A1:1993.

Le schermature di adduzione interne, al servizio dei locali con apparecchiature, saranno realizzate con tubazioni in polietilene reticolato di qualità certificata, faranno capo a collettori di derivazione in ottone atossico con intercettazione per ogni singola utenza.

Per il dimensionamento delle tubazioni, sia in acciaio zincato che in polietilene reticolato, si dovranno assumere i seguenti valori di portata dell'acqua fredda per le varie utenze:

TIPO DI APPARECCHIO	VELOCITÀ l/s
vaso igienico	0,10
lavabo	0,10
bidet	0,10
lavello	0,15
doccia	0,15
vasca da bagno	0,30
vasca idromassaggi	0,30
presa per lavaggio pavimenti	0,15
presa per lavatrice	0,10
presa per lavastoviglie	0,10

Per l'acqua calda ad uso igienico è richiesta una rete di alimentazione ad una temperatura di 60°C; per l'acqua calda destinata alla cucina ed al locale lavanderia è richiesta una rete di alimentazione alla temperatura di 80°C.

Per l'acqua calda agli utilizzi dovrà essere considerata una portata pari all'80% della corrispondente per l'acqua fredda.

Per la distribuzione dell'acqua calda saranno realizzate due reti indipendenti come precedentemente specificato.

La miscelazione avverrà tramite miscelatori termostatici applicati nei punti di utilizzo, oppure tramite valvola miscelatrice a tre vie con sonda di temperatura.

Nel caso di impianti autonomi, il produttore d'acqua calda dovrà essere del tipo ad accumulo in acciaio zincato a caldo con fluido primario prodotto dalla caldaia nel cui vano superiore troverà sede il medesimo produttore; il complesso verrà installato nel locale centrale termica.

Le reti di distribuzione dell'acqua calda saranno realizzate a circolazione continua in modo che l'acqua raggiunga qualunque punto di erogazione alla temperatura di regime in un tempo massimo di 15 sec.

Dovrà essere realizzato, inoltre, un impianto di decalcificazione con scambiatore di calore.

Per ottenere la circolazione continua il sistema di produzione d'acqua calda sarà dotato di due elettropompe ognuna con portata pari a quella necessaria al ricircolo e con funzione di riserva l'una dell'altra.

Alla base delle colonne montanti saranno posizionate saracinesche di intercettazione in bronzo.



Le tubazioni in acciaio zincato poste sottotraccia dovranno essere protette, oltre alla coibentazione, con due mani di vernice antiruggine.

Le tubazioni di scarico degli apparecchi igienico-sanitari saranno realizzate in Geberit e collegate con colonne di scarico che dovranno essere disposte perfettamente in verticale; dove siano presenti delle riseghe nei muri i raccordi verranno eseguiti con pezzi speciali e, in corrispondenza di ogni piano, dovranno essere provviste di un tappo di ispezione.

La rete delle tubazioni comprende:

- le diramazioni ed i collegamenti orizzontali;
- le colonne di scarico (raccolta verticale);
- i collettori di scarico (rete esterna).

Le diramazioni di scarico avranno pendenze non inferiori all'1,5% ed angoli di raccordo di 45°; tutti i collegamenti, giunti e saldature dovranno essere a perfetta tenuta idraulica.

Tutte le scatole sifonate saranno poste in opera in piano perfetto con il pavimento e raccordate senza difetti di alcun genere.

Ogni colonna dovrà avere il diametro costante e sarà dotata, alla base, di sifone con tappo di ispezione alloggiato in pozzetto asciutto. Tale pozzetto sarà collegato, con tubi in PVC rigido, ai pozzetti sifonati posti ai piedi delle altre colonne di scarico ed ai pozzetti di linea necessari al collegamento con la rete fognante.

Le tubazioni di collegamento dei vari pozzetti dovranno avere un diametro minimo di 110 mm. e pendenza non inferiore al 1%, l'allaccio in fogna dovrà essere a perfetta tenuta idraulica. Le dimensioni dei pozzetti dovranno essere da un minimo di 40 x 40 ad un massimo di 60 x 60 secondo le varie profondità.

Sarà realizzata la rete fognante fino al punto di allaccio con la fognatura esterna, completa di pozzetti posti nei punti di incrocio o confluenza delle tubazioni, di scavo, rinterro ed allaccio al collettore.

Le colonne di scarico dovranno essere prolungate oltre il piano di copertura degli edifici, avere esalatori per la ventilazione, essere opportunamente ispezionabili e protette con cappelli esalatori.

Tutte le colonne di scarico dovranno essere opportunamente coibentate per l'abbattimento dei rumori. I fori di passaggio della colonna sulla copertura dovranno essere protetti con converse di materiale idoneo.

Ad ogni colonna di scarico si affiancherà quella di ventilazione primaria che si innesterà su quella di scarico nella parte superiore a circa due metri sopra l'apparecchio più alto, ed in basso ad almeno 50 cm sotto l'apparecchio più basso.

Le tubazioni di scarico dei servizi igienici, le derivazioni delle colonne di scarico e le colonne di scarico saranno realizzate in tubazioni di polipropilene o polietilene per temperature di acque di scarico fino a 120°C, con giunzioni a bicchiere o a saldare dotate, lungo il loro percorso verticale, di manicotto d'innesto per le diramazioni.

Il collegamento alla colonna di scarico sarà diretto per i vari sanitari ad eccezione delle vasche e delle docce che si collegheranno alla cassetta sifonata in polipropilene autoestinguente innestata nel bocchettone di scarico degli apparecchi o, in loro assenza, direttamente alla colonna di scarico.

In linea di massima i diametri delle tubazioni di scarico dei singoli apparecchi saranno i seguenti:

APPARECCHI	DIAMETRI
lavabo	40 mm
bidet	40 mm
vasche	50 mm
doccia	50 mm
lavello	40 mm
vaso	110 mm
presa lavaggio	50 mm
presa lavatrice	40 mm
presa lavastoviglie	40 mm

In corrispondenza delle docce e nei servizi con prese per lavaggio pavimento, verranno installate pilette sifonate a pavimento in polipropilene o polietilene autoestinguente per la raccolta delle acque di lavaggio.

Le colonne di scarico avranno un diametro di 110 mm.; dalle colonne della ventilazione primaria partiranno le derivazioni per la realizzazione della rete di ventilazione secondaria a tutti gli apparecchi igienici e predisposizioni di scarico.

Le tubazioni per la ventilazione primaria e secondaria saranno realizzate in PVC di tipo leggero.

Tutte le tubazioni verticali dovranno essere sostenute da staffe a collare in ferro zincato.

Le tubazioni nell'attraversamento dei muri, pavimenti e pareti di divisione dovranno essere protette con idoneo materiale incombustibile per evitare il passaggio di fiamme o fumo.

#### *Apparecchi igienici*

Gli apparecchi sanitari saranno posti in opera nei modi indicati dalla Direzione dei Lavori e le eventuali diversità dai disegni di progetto non costituiranno alcuna ragione per la richiesta di compensi speciali.

Gli apparecchi a pavimento verranno fissati con viti di acciaio su tasselli, non di legno, predisposti a pavimento; salvo disposizioni particolari, è vietato il fissaggio di tali elementi con malte od altri impasti.

Tutti gli allacci degli apparecchi igienici dovranno essere predisposti a valle delle valvole di intercettazione situate nel locale di appartenenza degli apparecchi stessi e dovranno comprendere:

- le valvole di intercettazione;
- le tubazioni in acciaio zincato FM oppure in polipropilene per distribuzione acqua calda e fredda;
- il rivestimento delle tubazioni acqua calda con guaina isolante in materiale sintetico espanso autoestinguente;
- spessore dell'isolante conforme alla normativa vigente;
- tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità fino alla colonna principale di scarico.

Gli apparecchi igienici in materiale ceramico dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle specifiche prescrizioni relative; in particolare avranno una perdita di massa dello smalto all'abrasione non superiore a 0,25 g., un assorbimento d'acqua non superiore allo 0,5% (per la porcellana dura) ed una resistenza a flessione non inferiore a 83 N/mmq. (8,5 kgf./mmq.).<sup>4</sup>

Le dimensioni, le modalità di eventuali prove e la verifica della rispondenza alle caratteristiche fissate saranno eseguite nel rispetto delle norme citate.

- vaso igienico all'inglese (tipo a cacciata) in porcellana vetrificata bianca da porre in opera con sigillature in cemento bianco o collanti a base di silicone, fissato con viti, borchie, guarnizioni e anello in gomma compresi i collarini metallici di raccordo con l'esalatore ed al tubo dell'acqua di lavaggio.
- bidet in porcellana vetrificata bianca da fissare con viti, borchie ed apposite sigillature compresi i collegamenti alle tubazioni di adduzione e scarico, piletta da 1" e scarico automatico a pistone.
- lavabo di porcellana vetrificata bianca da mettere in opera su mensole di sostegno o su colonna di appoggio in porcellana oppure con incassi o semincassi su arredi predisposti completo di innesti alle tubazioni di adduzione e deflusso, scarico a pistone, sifone e raccorderie predisposte per gruppo miscelatore.
- vasca da bagno in ghisa o acciaio porcellanato bianco a bordo tondo o quadro da porre in opera con piletta a griglia di 1"1/4, rosetta e tubo del troppo pieno, gruppo miscelatore esterno con bocca d'erogazione centrale a vela da 1/2", completa di rubinetti di manovra, doccia flessibile a mano e supporto a telefono e sifone compresi i collegamenti, le raccorderie ed il fissaggio della vasca stessa.
- piatto doccia in acciaio porcellanato bianco posto in opera con piletta a griglia, tubazioni, raccorderie e predisposizione per il gruppo miscelatore di comando e l'attacco per il soffione di uscita dell'acqua.
- cassetta di scarico in porcellana vetrificata bianca della capacità di lt. 13 ca. completa di tubo di cacciata in acciaio zincato, apparecchiatura di regolazione e comando, rubinetto a galleggiante, raccordi, guarnizioni, pulsante metallico di manovra e collegamenti con il vaso relativo.
- cassetta di scarico in PVC tipo «Geberit», ad incasso totale nella muratura retrostante il vaso relativo completa di regolazione entrata acqua, raccordi e tubazioni di collegamento, pulsante di manovra in plastica e relativi fissaggi.

Il materiale di supporto degli apparecchi igienici in metallo porcellanato potrà essere acciaio o ghisa e lo smalto porcellanato dovrà avere, in conformità alla normativa vigente, una resistenza all'attacco acido per quantità pari al 9%, alla soda nel valore di 120 g/mq al giorno ed alle sollecitazioni meccaniche nei termini adeguati alle modalità d'impiego.

### *Rubinetterie*

Tutte le caratteristiche delle rubinetterie dovranno corrispondere alla normativa vigente ed alle prescrizioni specifiche; dovranno avere resistenza a pressioni non inferiori a 15,2 bar (15 atm) e portata adeguata.

---

<sup>4</sup> Normativa UNI 4543; 4543-1; 4543-2; Apparecchi sanitari terminologia e classificazione.

Le rubinetterie potranno avere il corpo in ottone o bronzo (secondo il tipo di installazione) ed i pezzi stampati dovranno essere stati trattati termicamente per evitare l'incrudimento; tutti i meccanismi e le parti di tenuta dovranno avere i requisiti indicati e, salvo altre prescrizioni, le parti in vista saranno trattate con nichelatura e cromatura in spessori non inferiori a 8 e 0,4 micron rispettivamente.

Le rubinetterie, a valvola o saracinesca, di rete e le rubinetterie degli apparecchi sanitari dovranno permettere il deflusso della quantità d'acqua richiesta, alla pressione fissata, senza perdite o vibrazioni.

Nella esecuzione dei montaggi dovrà essere posta la massima cura affinché l'installazione delle rubinetterie, apparecchiature, accessori, pezzi speciali, staffe di ancoraggio, ecc. avvenga in modo da evitare il formarsi di sporgenze ed affossamenti nelle superfici degli intonaci e dei rivestimenti e che la tenuta sia perfetta.

La pressione di esercizio, salvo diverse prescrizioni, non dovrà mai superare il valore di 4,9 bar (5 atmosfere).

Gli eventuali serbatoi di riserva dovranno avere capacità non inferiore a 300 litri, saranno muniti di coperchio, galleggiante di arresto, tubo di troppopieno, ecc. e verranno posti in opera a circa 40 cm. dal pavimento.

Le cabine idriche dovranno essere chiuse, avere pavimentazione impermeabilizzata con pendenza verso le pilette di scarico ed essere protette contro il gelo. Se richieste, le cisterne di riserva dovranno essere inserite in parallelo sulle tubazioni di immissione e ripresa ed avere le caratteristiche specificate.

### **Modalità di posa delle tubazioni**

La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà rispettare rigorosamente quanto indicato dal fornitore e dagli elaborati progettuali per i rispettivi tipi di materiale adottato.

In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alle tubazioni già posate, predisponendo opportune protezioni delle stesse durante lo svolgimento dei lavori e durante i periodi di inattività del cantiere. I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere sostituiti a carico dell'Appaltatore.

Le reti impiantistiche dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità di eventuali rivestimenti protettivi; dopo le operazioni di saldatura dovranno essere ripristinati con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

Ultimate le operazioni posa in opera, la rete dovrà essere sottoposta a prova idraulica, con pressione, durata e modalità stabilite in progetto e nel presente capitolato in funzione delle caratteristiche della tubazione (tipo di tubo e giunto, pressione di esercizio, classi di impiego). Durante tali operazioni, il Direttore dei Lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi. La prova, eseguita a giunti scoperti, sarà ritenuta d'esito positivo sulla scorta delle risultanze

del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dell'esame visivo dei giunti e sarà ripetuta in seguito al rinterro definitivo o alla chiusura delle tracce.

### **Installazione degli impianti**

Le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte. I materiali ed i componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente italiano di unificazione (UNI) nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte.

Nel caso in cui per i materiali e i componenti gli impianti non siano state seguite le norme tecniche previste, l'installatore dovrà indicare nella dichiarazione di conformità la norma di buona tecnica adottata. A tal proposito si considerano a regola d'arte i materiali, componenti ed impianti per il cui uso o la cui realizzazione siano state rispettate le normative emanate dagli organismi di normalizzazione di cui all'allegato II della direttiva 83/189/CEE<sup>5</sup>, se dette norme garantiscono un livello di sicurezza equivalente.

Con riferimento alle attività produttive, si applica l'elenco delle norme generali di sicurezza riportate nell'art. 1 del D.P.C.M. 31 marzo 1989<sup>6</sup>.

## **Art. 91 Prescrizioni tecniche per impianti di riscaldamento e condizionamento**

### **Definizioni generali degli impianti**

Ferme restando le disposizioni di carattere generale riportate negli articoli contenuti nella parte generale del presente Capitolato, tutti gli impianti da realizzare dovranno osservare le prescrizioni di seguito indicate oltre a quanto contenuto nei disegni di progetto allegati e alla normativa vigente.

Il progetto esecutivo finale degli impianti, se eseguito dall'Appaltatore, dovrà essere approvato dal Committente almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori relativi e presentato contestualmente alla campionatura di tutti gli elementi; inoltre se eseguito dal Committente, dovrà essere consegnato all'Appaltatore almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori relativi.

Le caratteristiche di ogni impianto saranno così definite:

- a) dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- d) da disegni, dettagli esecutivi e relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

Tutte le tubazioni od i cavi necessari agli allacciamenti dei singoli impianti saranno compresi nell'appalto ed avranno il loro inizio dai punti convenuti con le Società fornitrici e, comunque, dovranno essere portati al cancello d'ingresso del lotto o dell'area di edificazione; tali allacciamenti

---

<sup>5</sup> Direttiva 83/189/CEE del Consiglio del 28 marzo 1983 che prevede una procedura d'informazione nel settore delle norme e delle regolamentazioni tecniche. Tale direttiva è stata modificata soprattutto dalla direttiva 88/182/CEE del Consiglio, del 22 marzo 1988, pubblicata nella GU L 81 del 26.3.1988, pag. 75, e dalla direttiva 94/10/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 marzo 1994, pubblicata nella GU L 100 del 19.4.1994, pag. 30.

<sup>6</sup> D.P.C.M. 31 marzo 1989 - "Applicazione dell'art. 12 del D.P.R. 17 maggio 1988, n. 175, concernente rischi rilevanti connessi a determinate attività industriali".

ed i relativi percorsi dovranno comunque essere in accordo con le prescrizioni fissate dalla Direzione dei Lavori e saranno eseguiti a carico dell'Appaltatore.

Restano comunque esclusi dagli oneri dell'Appaltatore i lavori necessari per l'allaccio della fognatura dai confini del lotto alla rete comunale; in ogni caso l'Appaltatore dovrà realizzare, a sue spese, la parte di rete fognante dai piedi di ciascuna unità abitativa fino alle vasche o punti di raccolta costituiti da adeguate canalizzazioni e pozzetti di ispezione con valvole di non ritorno ed un sistema di smaltimento dei rifiuti liquidi concorde con la normativa vigente.

### **Verifiche e prove preliminari**

Durante l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

- a) verifica della qualità dei materiali approvvigionati;
- b) prova idraulica a freddo, se possibile in corso d'opera e comunque ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove previste. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti;
- c) prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti. Per gli impianti ad acqua calda tale prova si effettua portando a 90 °C la temperatura dell'acqua nelle caldaie e mantenendola per il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti; per gli impianti a vapore la prova si effettua portando la pressione delle caldaie al valore massimo stabilito e mantenendolo per il tempo necessario. L'ispezione dovrà iniziare al raggiungimento dello stato di regime della rete al valore massimo di temperatura stabilito o ai valori corrispondenti alla massima potenza d'impianto prevista. Si ritiene positivo il risultato della prova qualora in tutti i corpi scaldanti arrivi il fluido alla temperatura stabilita e le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti;
- d) verifica del montaggio degli apparecchi e della relativa esecuzione;
- e) verifica per accertare il regolare funzionamento degli impianti completati di ogni particolare; tale prova potrà essere eseguita dopo che siano completamente ultimati tutti i lavori e le forniture.

Le verifiche e le prove di cui sopra verranno eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore, restando quest'ultimo, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia.

### ***Specificazione tecnica applicativa per l'esecuzione delle operazioni di controllo termico su impianti di riscaldamento***

I procedimenti indicati nella presente specificazione si applicano a prova effettuata in loco su generatori di calore per il controllo della qualità della combustione e per la determinazione della quantità percentuale del calore perduto al camino (calore sensibile).

Potenza termica al focolare - Si assume per potenza termica al focolare quella riportata nei dati di omologazione e, in assenza di questa, quella dichiarata dal costruttore sulla targhetta di identificazione del generatore di calore o su altro documento nel quale siano indicati gli estremi per l'identificazione del generatore stesso.

La prova viene effettuata nelle condizioni di normale funzionamento del bruciatore e deve essere eseguita quando il generatore è in funzione da almeno un'ora, dopo 10 minuti dalla completa accensione del bruciatore (a fiamma piena) e in assenza di pulsazioni.

- temperatura dell'acqua all'uscita del generatore (nel caso di impianti ad acqua calda o surriscaldata) °C;
- pressione del vapore nel generatore (nel caso di generatori di vapore) kgf/cm<sup>2</sup>;
- temperatura dell'aria all'uscita del generatore (nel caso di impianti ad aria calda) °C;
- temperatura dell'aria comburente °C;
- temperatura dei prodotti della combustione all'uscita del generatore °C;
- tenore in CO<sub>2</sub> nei prodotti della combustione all'uscita del generatore %;
- indice di fumosità Bacharach (per i generatori funzionanti a combustibile liquido) N;
- tenore di CO (per i generatori funzionanti a combustibili gassosi %).

Le misure di cui sopra devono essere ripetute almeno tre volte ad intervalli di tempo uguali nel periodo di prova ritenuto necessario dall'operatore.

La durata della prova ed il numero delle letture delle varie misure potranno essere aumentati a giudizio dell'operatore ove per le condizioni di esercizio siano necessarie più letture per ricavare valori significativi, eliminando le eventuali misure anomale.

Per i generatori funzionanti a gas con bruciatore atmosferico le misure sui prodotti della combustione vanno effettuate a valle dell'interruttore di tiraggio.

Le misure saranno effettuate con i seguenti strumenti:

- temperatura dei prodotti della combustione: termometro a mercurio o termocoppia con sensibilità non inferiore a 5°C;
- temperatura dell'aria comburente: termometro a mercurio avente sensibilità non inferiore a 2°C;
- temperatura del fluido riscaldato: termometro a mercurio avente sensibilità non inferiore a 2°C;
- CO<sub>2</sub> nei fumi: analizzatore Orsat o strumento equivalente avente sensibilità non inferiore allo 0,5%;
- CO nei fumi: fiale di assorbimento o strumento equivalente con sensibilità non inferiore a 50 ppm;
- indice di fumosità: opacimetro Bacharach;
- sonde di prelievo: dovranno avere diametro interno non inferiore a 6 mm I tubi devono avere, compatibilmente con le esigenze di prova, la lunghezza minima e deve essere garantita la tenuta stagna degli stessi e del collegamento tra la sonda e la condotta di prelievo.

Dai valori medi dei rilievi effettuati sulla temperatura dei fumi e sulla percentuale di CO<sub>2</sub> viene determinata la perdita al camino per calore sensibile Q con la seguente formula approssimata:

$$Q_s = k \frac{t_f - t_a}{CO_2} \%$$

in cui:

$t_f$  = temperatura dei fumi ( $^{\circ}\text{C}$ )

$t_a$  = temperatura aria comburente ( $^{\circ}\text{C}$ )

$\text{CO}_2$  = percentuale di anidride carbonica (%)

$k = 0,495 + 0,00693 \times \text{CO}_2$  per gasolio

$k = 0,516 + 0,0067 \times \text{CO}_2$  per olio combustibile

$k = 0,379 + 0,0097 \times \text{CO}_2$  per gas naturale

$k = 0,68$  per antracite e litantrace

$k = 0,67$  per coke

Per gas manifatturato i dati necessari per la determinazione di  $Q_s$  saranno forniti dalla società erogatrice.

L'indice di fumosità Bacharach (solo per combustibili liquidi) massimo ammesso è il seguente:

- per oli da gas (gasolio)  $N. = 2$
- per oli combustibili  $N. = 6$

Il contenuto in CO nei fumi non dovrà in alcun caso superare lo 0,1% del volume dei fumi secchi e senza aria.

La superficie di aerazione non dovrà essere inferiore a 1 cmq/100 kcal/h. Tale valore dovrà essere congruamente maggiorato nel caso in cui l'adduzione dell'aria comburente risulti canalizzata.

Risultati del controllo secondo la specificazione tecnica applicativa:

- 1) Tipo di combustibile
  - certificato di provenienza (per gasolio)
  - fattura (per olio combustibile)
- 2) Potenza termica al focolare kcal/h
- 3) La superficie di aerazione è/non è idonea per una regolare combustione.
- 4) Analisi dei fumi all'uscita del generatore:
  - $\text{CO}_2$  %
  - CO (solo per combustibili gassosi) %
  - Indice di fumosità Bacharach  $N. =$
- 5) Temperatura dell'aria comburente  $^{\circ}\text{C}$ 
  - dei fumi all'uscita del generatore  $^{\circ}\text{C}$
  - del fluido riscaldato (mandata)  $^{\circ}\text{C}$
- 6) Stato della coibentazione accessibile
- 7) Perdita per calore sensibile %



– Tale valore risulta/non risulta compatibile con i requisiti prescritti.

#### 8) Eventuali prescrizioni

##### **Prescrizioni sui materiali**

I materiali utilizzati per la realizzazione delle opere dovranno rispondere alle specifiche di progetto e alle normative vigenti. In particolare, prima dell'accettazione di tubi, giunti e pezzi speciali e in corso d'opera, potrà essere richiesto l'intervento del progettista per pareri tecnici, anche in relazione ad eventuali varianti. È facoltà dell'Appaltatore avvalersi in qualsiasi momento dell'assistenza tecnica da parte della ditta fornitrice delle tubazioni.

Tutti i componenti degli impianti, degli apparecchi e i relativi dispositivi di sicurezza, regolazione e controllo che sono oggetto, per quanto riguarda i requisiti essenziali, di direttive europee recepite dallo Stato italiano, devono portare marcatura di conformità CE. In ogni caso devono essere realizzati secondo norme di buona tecnica.

##### **Tubazioni**

La distribuzione del fluido verrà affidata a collettori di opportuno diametro, completi di manometro, termometro e rubinetto di scarico atti a sezionare l'impianto in oggetto in più zone.

Dai collettori saranno ripartiti, quindi, più circuiti nei vari diametri occorrenti per i diversi tronchi; tutte le condutture dovranno avere nei percorsi orizzontali, passaggi in traccia o sotto il solaio ove possibile (secondo le indicazioni del progetto termico o della Direzione dei Lavori).

Le condutture si staccheranno dalle colonne montanti verticali e dovranno essere complete di pezzi speciali, giunzioni, derivazioni, materiali di tenuta, staffe e collari di sostegno.

Tutte le tubazioni e la posa in opera relativa dovranno corrispondere alle caratteristiche indicate dal presente capitolato, alle specifiche espressamente richiamate nei relativi impianti di appartenenza ed alla normativa vigente in materia.

L'Appaltatore dovrà, se necessario, provvedere alla preparazione di disegni particolareggiati da integrare al progetto occorrenti alla definizione dei diametri, degli spessori e delle modalità esecutive; l'Appaltatore dovrà, inoltre, fornire dei grafici finali con le indicazioni dei percorsi effettivi di tutte le tubazioni.

Si dovrà ottimizzare il percorso delle tubazioni riducendo, il più possibile, il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, ecc.; sono tassativamente da evitare l'utilizzo di spezzoni e conseguente sovrannumero di giunti.

Nel caso di attraversamento di giunti strutturali saranno predisposti, nei punti appropriati, compensatori di dilatazione approvati dalla Direzione Lavori.

Le tubazioni interrate dovranno essere poste ad una profondità tale che lo strato di copertura delle stesse sia di almeno 1 metro.

Gli scavi dovranno essere eseguiti con particolare riguardo alla natura del terreno, al diametro delle tubazioni ed alla sicurezza durante le operazioni di posa. Il fondo dello scavo sarà sempre piano e, dove necessario, le tubazioni saranno poste in opera su un sottofondo di sabbia di 10 cm di spessore su tutta la larghezza e lunghezza dello scavo.

Nel caso di prescrizioni specifiche per gli appoggi su letti di conglomerato cementizio o sostegni isolati, richieste di contropendenze e di qualsiasi altro intervento necessario a migliorare le

operazioni di posa in opera, si dovranno eseguire le varie fasi di lavoro, anche di dettaglio, nei modi e tempi richiesti dalla Direzione Lavori.

Dopo le prove di collaudo delle tubazioni saranno effettuati i rinterri con i materiali provenienti dallo scavo ed usando le accortezze necessarie ad evitare danneggiamenti delle tubazioni stesse e degli eventuali rivestimenti.

Le tubazioni non interrate dovranno essere fissate con staffe o supporti di altro tipo in modo da garantire un perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno.

Le tubazioni in vista o incassate dovranno trovarsi ad una distanza di almeno 8 cm (misurati dal filo esterno del tubo o del suo rivestimento) dal muro; le tubazioni sottotraccia dovranno essere protette con materiali idonei.

Le tubazioni metalliche in vista o sottotraccia, comprese quelle non in prossimità di impianti elettrici, dovranno avere un adeguato impianto di messa a terra funzionante su tutta la rete.

Tutte le giunzioni saranno eseguite in accordo con le prescrizioni e con le raccomandazioni dei produttori per garantire la perfetta tenuta; nel caso di giunzioni miste la Direzione Lavori fornirà specifiche particolari alle quali attenersi.

L'Appaltatore dovrà fornire ed installare adeguate protezioni, in relazione all'uso ed alla posizione di tutte le tubazioni in opera e provvederà anche all'impiego di supporti antivibrazioni o spessori isolanti, atti a migliorare il livello di isolamento acustico.

Tutte le condotte destinate all'acqua potabile, in aggiunta alle normali operazioni di pulizia, dovranno essere accuratamente disinfettate.

Nelle interruzioni delle fasi di posa è obbligatorio l'uso di tappi filettati per la protezione delle estremità aperte della rete.

Le pressioni di prova, durante il collaudo, saranno di 1,5-2 volte superiori a quelle di esercizio e la lettura sul manometro verrà effettuata nel punto più basso del circuito. La pressione dovrà rimanere costante per almeno 24 ore consecutive entro le quali non dovranno verificarsi difetti o perdite di qualunque tipo; nel caso di imperfezioni riscontrate durante la prova, l'Appaltatore dovrà provvedere all'immediata riparazione dopo la quale sarà effettuata un'altra prova e questo fino all'eliminazione di tutti i difetti dell'impianto.

Le tubazioni per l'acqua verranno collaudate come sopra indicato, procedendo per prove su tratti di rete ed infine sull'intero circuito; le tubazioni del gas e quelle di scarico verranno collaudate, salvo diverse disposizioni, ad aria o acqua con le stesse modalità descritte al comma precedente.

Le tubazioni per impianti di riscaldamento saranno conformi alle specifiche della normativa vigente in materia ed avranno le caratteristiche indicate dettagliatamente nelle descrizioni delle opere relative; i materiali utilizzati per tali tubazioni saranno, comunque, dei tipi seguenti:

- a) tubazioni in acciaio nero FM, serie UNI EN 10255/07;
- b) tubazioni in rame ricotto fornite in rotoli;
- c) tubazioni in rame crudo fornite in barre;
- d) tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD PN 16)<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> UNI EN 12201-1/12 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Generalità e UNI EN 12201-2/12 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Tubi.

Sarà onere dell'Appaltatore presentare al Direttore dei Lavori prima dell'inizio delle opere eventuale campionatura dei materiali che intende fornire, relativa a tubazioni, giunzioni, pezzi speciali, ... corredata di tutta la documentazione tecnica necessaria alla verifica di conformità del materiale proposto alle prescrizioni tecniche di progetto.

#### *Tubazioni in acciaio<sup>8</sup>*

Dovranno essere in acciaio non legato e corrispondere alle norme UNI ed alle prescrizioni vigenti, essere a sezione circolare, avere profili diritti entro le tolleranze previste e privi di difetti superficiali sia interni che esterni.

La classificazione dei tubi in acciaio è la seguente:

- tubi senza prescrizioni di qualità (Fe 33);
- tubi di classe normale (Fe 35-1/ 45-1/ 55-1/ 52-1);
- tubi di classe superiore (Fe 35-2/ 45-2/ 55-2/ 52-2).

Le tubazioni in acciaio nero FM saranno utilizzate per la realizzazione di reti interne o esterne alle centrali tecnologiche, complete di pezzi speciali, materiali per la saldatura, verniciatura con doppia mano di antiruggine, staffaggi, fissaggio, collegamenti con diametri da 10 mm (3/8") fino a 400 mm (16") con peso variante da 0,74 kg/ml a 86,24 kg/mL.

#### *Rivestimenti protettivi delle tubazioni in acciaio<sup>9</sup>*

I rivestimenti protettivi dei tubi potranno essere dei seguenti tipi:

- zincatura (da effettuare secondo le prescrizioni vigenti);
- rivestimento esterno con guaine bituminose e feltro o tessuto di vetro;
- rivestimento costituito da resine epossidiche od a base di polietilene;
- rivestimenti speciali eseguiti secondo le prescrizioni del Capitolato Speciale o della Direzione dei Lavori.

Tutti i rivestimenti dovranno essere omogenei, aderenti ed impermeabili.

#### *Tubi in polietilene ad alta densità*

Saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente<sup>10</sup> ed alle specifiche relative ai tubi ad alta densità. Dovranno inoltre possedere una resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mm<sup>2</sup> (100/150 kg/cm<sup>2</sup>), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50°C a +60°C e dovranno essere totalmente atossici.

I tubi dovranno essere forniti senza abrasioni o schiacciamenti; ogni deformazione o schiacciamento delle estremità dovrà essere eliminato con taglio delle teste dei tubi.

Prima della posa in opera e della saldatura, i tubi dovranno essere accuratamente puliti, asciutti e dovrà essere eliminata ogni traccia di umidità. L'accatastamento delle tubazioni dovrà avvenire in luogo protetto dai raggi diretti del sole.

<sup>8</sup> Circolare Min. LL.PP. 05/05/66, n. 2136 - "Istruzioni sull'impiego delle tubazioni in acciaio saldate nella costruzione degli acquedotti".

<sup>9</sup> Idem.

<sup>10</sup> UNI EN 12201-1/12 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Generalità e UNI EN 12201-2/12 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Tubi.

### *Tubi in rame*

Saranno del tipo idoneo per la distribuzione di fluidi e gas in pressione, rivestite con guaina isolante in materiale sintetico espanso classificato autoestinguente (tipo impianti elettrici), giunzioni con raccordi meccanici o a saldare, comprensive di pezzi speciali e materiale per la realizzazione dei giunti con le seguenti caratteristiche:

(diametro esterno x spessore) 10 x 1 - 12 x 1 - 14 x 1 - 16 x 1 - 18 x 1 - 22 x 1.

Saranno fornite in tubi del tipo normale o pesante (con spessori maggiorati) ed avranno raccordi filettati, saldati o misti.

La curvatura dei tubi potrà essere fatta manualmente o con macchine piegatrici (oltre i 20 mm di diametro). I tubi incruditi andranno riscaldati ad una temperatura di 600°C. prima della piegatura.

Il fissaggio dovrà essere eseguito con supporti in rame. Le saldature verranno effettuate con fili saldanti in leghe di rame, zinco e argento.

I raccordi potranno essere filettati, misti (nel caso di collegamenti con tubazioni di acciaio o altri materiali) o saldati.

Nel caso di saldature, queste dovranno essere eseguite in modo capillare dopo il riscaldamento del raccordo e la spalmatura del decapante e risultare perfettamente uniformi.

### *Tubi per condotte*

Dovranno corrispondere alle prescrizioni indicate con precise distinzioni fra gli acciai da impiegare per i tubi saldati (Fe 32 ed Fe 42) e quelli da impiegare per i tubi senza saldatura (Fe 52).

Le tolleranze saranno del +/- 1,5% sul diametro esterno (con un minimo di 1mm), di 12,5% sullo spessore e del +/- 10% sul peso del singolo tubo.

### *Scarichi condensa ventilconvettori e unità termoventilanti*

Saranno realizzati in tubo di polietilene ad alta densità PN6 con giunzioni saldate, diametro interno minimo 13 mm, da allacciare direttamente alla rete fognaria acque bianche oppure alla rete fognaria acque nere tramite pozzetto sifonato.

### *Tubazioni preisolate per teleriscaldamento*

Saranno in acciaio zincato, idonee per essere interrate, con guaina esterna in polietilene dello spessore minimo di 3 mm con i seguenti diametri:

diametro nominale	20 mm (3/4")	diam est. guaina polietilene 90 mm;
diametro nominale	25 mm (1"),	diam est. guaina polietilene 90 mm;
diametro nominale	32 mm (1"1/4)	diam est. guaina polietilene 110 mm;
diametro nominale	40 mm (1"1/2)	diam est. guaina polietilene 110 mm;
diametro nominale	50 mm (2")	diam est. guaina polietilene 125 mm;
diametro nominale	65 mm (2"1/2)	diam est. guaina polietilene 140 mm;
diametro nominale	80 mm (3")	diam est. guaina polietilene 160 mm;
diametro nominale	100 mm (4")	diam est. guaina polietilene 200 mm;
diametro nominale	125 mm (5")	diam est. guaina polietilene 225 mm;

diametro nominale 150 mm (6") diam est. guaina polietilene 250 mm.

Le tubazioni saranno complete di uno strato di schiuma rigida di poliuretano interposto tra il tubo in acciaio e la guaina di polietilene con densità di 70/80 kg/mc e conducibilità a 50°C di 0,22 W/m, con spessori progressivi dell'isolante che garantiscano la rispondenza delle norme fissate dall'art. 5 del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412<sup>11</sup>. Le eventuali valvole di intercettazione installate lungo la linea potranno essere del tipo preisolato oppure normale; in quest'ultimo caso i due tronconi di tubazione collegati alla valvola dovranno essere dotati di terminali di chiusura dell'isolamento e i bracci di compensazione delle dilatazioni (in prossimità delle curve a 90°) dovranno essere interrati con l'interposizione di un apposito cuscino che ne permetta i movimenti. La lavorazione dovrà essere completata con lo scavo, il riempimento, le eventuali pavimentazioni e pozzetti di ispezione e tutti i pezzi speciali necessari.

#### *Tubi e raccordi*

Saranno realizzati in cloruro di polivinile esenti da plastificanti. Nelle condotte con fluidi in pressione sono ammessi spessori compresi tra 1,6 e 18 mm, con diametri da 20 a 600 mm. I raccordi potranno essere a bicchiere o ad anello e a tenuta idraulica. La marcatura dei tubi dovrà comprendere l'indicazione del materiale, del tipo, del diametro esterno, della pressione nominale, il marchio di fabbrica, il periodo di produzione ed il marchio di conformità.

Per le giunzioni dovranno essere osservate le seguenti disposizioni:

- giunto a flangia: sarà formato da due flange, poste all'estremità dei tubi, e fissate con bulloni e guarnizioni interne ad anello posizionate in coincidenza del diametro dei tubi e del diametro tangente ai fori delle flange. Gli eventuali spessori aggiuntivi dovranno essere in ghisa;
- giunto elastico con guarnizione in gomma: è utilizzato per condotte d'acqua ed è ottenuto per compressione di una guarnizione di gomma posta all'interno del bicchiere nell'apposita sede;
- giunti saldati (per tubazioni in acciaio): dovranno essere eseguiti con cordoni di saldatura di spessore non inferiore a quello del tubo, con forma convessa, sezioni uniformi e dovranno presentarsi esenti da porosità od imperfezioni di sorta. Gli elettrodi da usare dovranno essere del tipo rivestito e con caratteristiche analoghe al metallo di base;
- giunti a vite e manicotto (per tubazioni in acciaio): dovranno essere impiegati solo nelle diramazioni di piccolo diametro; la filettatura dovrà coprire un tratto di tubo pari al diametro esterno ed essere senza sbavature;
- giunti isolanti (per tubazioni in acciaio): saranno del tipo a manicotto od a flangia ed avranno speciali guarnizioni in resine o materiale isolante; verranno impiegati per le colonne montanti delle tubazioni idriche e posti in luoghi ispezionabili oppure, se interrati, rivestiti ed isolati completamente dall'ambiente esterno.

#### **Bocchette e griglie**

- 1) Bocchetta in alluminio a barre orizzontali fisse inclinate a 0° oppure a 15°, completa di alette posteriori orientabili.
- 2) Bocchetta in alluminio a barre orizzontali fisse inclinate a 0° oppure a 15°, completa di alette posteriori orientabili e serranda di taratura.
- 3) Bocchetta in acciaio verniciato con doppio ordine di alette regolabili completa di serranda di taratura.

<sup>11</sup> Il D.P.R. 412/93 è stato aggiornato dal Decreto Ministeriale del 06/08/1994, dal Decreto Pres. Repubblica del 21/12/1999 n. 551, dal Decreto Ministeriale del 20/04/2001, dal Decreto Ministeriale del 31/05/2001 e simili.

- 4) Griglia di passaggio aria in alluminio con alette parapioggia passo 25 mm completa di rete antivoltale.
- 5) Griglia di passaggio aria in acciaio zincato con alette parapioggia passo 100 mm completa di rete antivoltale.

#### **Rivestimenti isolanti per impianti**

- 1) Isolante per tubazioni costituito da guaina flessibile o lastra in *elastomero espanso a cellule chiuse*, coefficiente di conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,050 W/m°C, comportamento al fuoco classe 2, campo d'impiego da -60°C a +105°C, spessore determinato secondo la tabella «B» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 comprensivo di eventuale collante e nastro coprigiunto con le seguenti caratteristiche:

- |                              |               |  |
|------------------------------|---------------|--|
| a) diam est. tubo da isolare | 17 mm (3/8")  | - spessore isolante 20 mm;             |
| b) diam est. tubo da isolare | 22 mm (1/2")  | - spessore isolante 20 mm;             |
| c) diam est. tubo da isolare | 27 mm (3/4")  | - spessore isolante 20 mm;             |
| d) diam est. tubo da isolare | 34 mm (1")    | - spessore isolante 20 mm;             |
| e) diam est. tubo da isolare | 42 mm (1"1/4) | - spessore isolante 20 mm;             |
| f) diam est. tubo da isolare | 48 mm (1"1/2) | - spessore isolante 20 mm;             |
| g) diam est. tubo da isolare | 60 mm (2")    | - spessore isolante 20 mm;             |
| h) diam est. tubo da isolare | 76 mm (2"1/2) | - spessore isolante 20 mm;             |
| i) diam est. tubo da isolare | 89 mm (3")    | - spessore isolante 20 mm;             |
| m) diam est. tubo da isolare | 114 mm (4")   | - spessore isolante 20 mm;             |
| n) diam est. tubo da isolare | 140 mm (5")   | - spessore isolante 20 mm;             |
| o) diam est. tubo da isolare | 168 mm (6")   | - spessore isolante 20 mm (in lastra). |

Le lastre saranno di spessore 6-9-13-20-25-32 mm.

- 2) Isolante per tubazioni destinate al riscaldamento costituito da guaina flessibile o lastra in *elastomero sintetico estruso a cellule chiuse temperatura d'impiego +8°C/+108°C*, classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,050 W/m°C, spessore determinato secondo la tabella «B» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, compreso l'eventuale collante e nastro adesivo con le seguenti caratteristiche:

- |                              |               |                            |
|------------------------------|---------------|----------------------------|
| a) diam est. tubo da isolare | 18 mm (3/8")  | - spessore isolante 9 mm;  |
| b) diam est. tubo da isolare | 22 mm (1/2")  | - spessore isolante 13 mm; |
| c) diam est. tubo da isolare | 28 mm (3/4")  | - spessore isolante 13 mm; |
| d) diam est. tubo da isolare | 35 mm (1")    | - spessore isolante 13 mm; |
| e) diam est. tubo da isolare | 42 mm (1"1/4) | - spessore isolante 14 mm; |
| f) diam est. tubo da isolare | 48 mm (1"1/2) | - spessore isolante 16 mm; |
| g) diam est. tubo da isolare | 60 mm (2")    | - spessore isolante 17 mm; |
| h) diam est. tubo da isolare | 76 mm (2"1/2) | - spessore isolante 17 mm; |

- i) diam est. tubo da isolare 88 mm (3") - spessore isolante 17 mm;
- j) diam est. tubo da isolare 114 mm (4") - spessore isolante 20 mm (in lastra);
- k) diam est. tubo da isolare 140 mm (5") - spessore isolante 20 mm (in lastra);
- l) diam est. tubo da isolare 168 mm (6") - spessore isolante 20 mm (in lastra).

Le lastre saranno di spessore 13-20-24-30 mm.

3) Isolante per tubazioni destinate al condizionamento e refrigerazione costituito da guaina flessibile o lastra in *elastomero sintetico estruso a cellule chiuse temperatura d'impiego -40°C/+105°C*, classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità termica a 20°C non superiore a 0,040 W/m°C, spessore nominale 19 mm, compreso l'eventuale collante e nastro adesivo con le seguenti caratteristiche:

- a) diam est. tubo da isolare 18 mm (3/8") - spessore isolante 19 mm;
- b) diam est. tubo da isolare 22 mm (1/2") - spessore isolante 20 mm;
- c) diam est. tubo da isolare 28 mm (3/4") - spessore isolante 20 mm;
- d) diam est. tubo da isolare 35 mm (1") - spessore isolante 21 mm;
- e) diam est. tubo da isolare 42 mm (1"1/4) - spessore isolante 22 mm;
- f) diam est. tubo da isolare 48 mm (1"1/2) - spessore isolante 23 mm;
- g) diam est. tubo da isolare 60 mm (2") - spessore isolante 23 mm;
- h) diam est. tubo da isolare 76 mm (2"1/2) - spessore isolante 24 mm;
- i) diam est. tubo da isolare 88 mm (3") - spessore isolante 25,5 mm;
- j) diam est. tubo da isolare 114 mm (4") - spessore isolante 26,5 mm (in lastra);
- k) diam est. tubo da isolare 140 mm (5") - spessore isolante 27,5 mm (in lastra);
- l) diam est. tubo da isolare 168 mm (6") - spessore isolante 32 mm (in lastra).

Le lastre saranno di spessore 10-12-16-19-25-32 mm.

4) Isolante per tubazioni costituito da coppelle e curve in *poliuretano espanso rivestito esternamente con guaina in PVC* dotata di nastro autoadesivo longitudinale, comportamento al fuoco autoestinguente, coefficiente di conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,032W/m°C, spessori conformi alla tabella «B» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, compreso il nastro coprigiunto con le seguenti caratteristiche:

- a) diam est. tubo da isolare 17 mm (3/8") - spessore isolante 20 mm;
- b) diam est. tubo da isolare 22 mm (1/2") - spessore isolante 20 mm;
- c) diam est. tubo da isolare 27 mm (3/4") - spessore isolante 20 mm;
- d) diam est. tubo da isolare 34 mm (1") - spessore isolante 20 mm;
- e) diam est. tubo da isolare 42 mm (1"1/4) - spessore isolante 22 mm;
- f) diam est. tubo da isolare 48 mm (1"1/2) - spessore isolante 23 mm;
- g) diam est. tubo da isolare 60 mm (2") - spessore isolante 25 mm;

- h) diam est. tubo da isolare 76 mm (2"1/2) - spessore isolante 32 mm;
- i) diam est. tubo da isolare 89 mm (3") - spessore isolante 33 mm;
- l) diam est. tubo da isolare 114 mm (4") - spessore isolante 40 mm.

5) *Rivestimento superficiale per ricopertura dell'isolamento di tubazioni*, valvole ed accessori realizzati in:

- a. foglio di PVC rigido con temperatura d'impiego -25°C/+60°C e classe 1 di reazione al fuoco, spessore 0,35 mm;
- b. foglio di alluminio goffrato con temperature d'impiego -196°C/+250°C e classe 0 di reazione al fuoco spessore 0,2 mm;
- c. foglio di alluminio liscio di forte spessore con temperature d'impiego -196°C/+250°C e classe 0 di reazione al fuoco spessore 0,6-0,8 mm.

6) Per gli impianti termici da installare negli edifici, tutte le tubazioni, comprese quelle montanti in traccia o situate nelle intercapedini delle tamponature a cassetta, anche quanto queste ultime sono isolate termicamente, devono essere installate e coibentate, secondo le seguenti modalità: gli spessori dell'isolante per il coibente di riferimento che abbia conducibilità (lambda) di 0,035 kcal/mh°C ovvero di 0,041 W/m°C, devono avere i valori indicati nella tabella seguente:

Diametro	Tubazione		Temperatura dal fluido all'immissione nella rete di distribuzione		
	convenzionale in pollici	esterno in mm	fino a 85°C mm spess.	da 86 a 105°C mm spess.	oltre 105°C mm spess.
1/8		10,2	15	—	—
1/4		13,5	15	—	—
3/8		17,2	20	—	—
1/2		21,3	25	30	40
3/4		26,9	30	40	40
1		33,7	30	40	50
1 1/4		42,4	30	40	50
1 1/2		48,3	30	40	50
2		60,3	40	50	50
2 1/2		76,1	40	50	50
3		88,9	40	50	50
3 1/2		101,6	50	50	50
4		114,3	50	50	50
6		168,3	50	60	60
8		219,1	60	70	80
10		273,0	60	70	80
12 e oltre		323,9 e oltre	70	80	90

Per valori di lambda diversi da quanto sopra, come indicato nell'Allegato B, tabella 1 pubblicata su G.U. n. 242 del 14 ottobre 1993, 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 dalla tabella citata, che qui si riporta, 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.

Conduttività termica utile dell'isolante (W/m°C)	Diametro esterno delle tubazioni espresso in mm					
	< 20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	> 100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	42	56	71	77	84

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 tabellati, vanno moltiplicati per 0,5; per le tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati, gli spessori tabellati devono essere moltiplicati per 0,3.

I materiali coibenti a contatto con le tubazioni devono presentare stabilità dimensionale e funzionale alle temperature di esercizio e per la durata dichiarata dal produttore; devono inoltre presentare un comportamento al fuoco idoneo, in relazione al loro inserimento nelle strutture e al tipo e destinazione dell'edificio, da dimostrare con documentazione di avvenuti accertamenti di laboratorio.

I canali dell'aria per la climatizzazione invernale posti in ambienti non riscaldati devono essere coibentati con uno spessore di isolante non inferiore agli spessori indicati in tabella per tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm.

#### **Modalità di posa delle tubazioni**

La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà rispettare rigorosamente quanto indicato dal fornitore e dagli elaborati progettuali per i rispettivi tipi di materiale adottato.

Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alle tubazioni già posate, predisponendo opportune protezioni delle stesse durante lo svolgimento dei lavori e durante i periodi di inattività del cantiere. I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere sostituiti a carico dell'Appaltatore.

Le reti impiantistiche dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità di eventuali rivestimenti protettivi; dopo le operazioni di saldatura dovranno essere ripristinati con cura i

rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

Ultimate le operazioni posa in opera, la rete dovrà essere sottoposta a prova idraulica, con pressione, durata e modalità stabilite in progetto e nel presente capitolato in funzione delle caratteristiche della tubazione (tipo di tubo e giunto, pressione di esercizio, classi di impiego). Durante tali operazioni, il Direttore dei Lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi. La prova, eseguita a giunti scoperti sarà ritenuta d'esito positivo sulla scorta delle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dell'esame visivo dei giunti e sarà ripetuta in seguito al reinterro definitivo o alla chiusura delle tracce.

### **Impianti per la produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari<sup>12</sup>**

La temperatura di erogazione dell'acqua calda per usi igienici e sanitari si intende misurata nel punto di immissione nella rete di distribuzione. Su tale temperatura è ammessa una tolleranza di + 5°C. Come temperatura di erogazione si intende la temperatura media dell'acqua in uscita dal bollitore, fluente durante l'intervallo di tempo e con la portata definita dalla norma di omologazione. Gli impianti termici che prevedono la produzione centralizzata mediante gli stessi generatori di acqua calda sia per il riscaldamento degli ambienti che per usi igienici e sanitari devono essere dimensionati per il solo fabbisogno termico per il riscaldamento degli ambienti. Gli impianti centralizzati di riscaldamento di acqua per usi igienici e sanitari, al servizio di due o più appartamenti, devono essere dotati di contatori divisionali.

L'applicazione della norma tecnica UNI 8065/89 relativa ai sistemi di trattamento dell'acqua, è prescritta, nei limiti e con le specifiche indicate nella norma stessa, per gli impianti termici di nuova installazione con potenza complessiva superiore o uguale a 350 kW.

Inoltre i generatori di calore destinati alla produzione centralizzata di acqua calda per usi igienici e sanitari per una pluralità di utenze di tipo abitativo devono essere dimensionati secondo le norme tecniche UNI 9182/14 e 806/08, devono disporre di un sistema di accumulo dell'acqua calda di capacità adeguata, coibentato in funzione del diametro dei serbatoi secondo le indicazioni valide per tubazioni di cui all'ultima colonna dell'allegato B e devono essere progettati e condotti in modo che la temperatura dell'acqua, misurata nel punto di immissione della rete di distribuzione, non superi i 48°C, + 5°C di tolleranza.

## **Art. 92 Prescrizioni tecniche opere impiantistiche elettriche**

### **Modalità di Esecuzione**

#### **Impianto a terra**

L'impianto di messa a terra a tensione nominale  $\leq 1000$  V corrente alternata deve essere realizzato secondo la norma CEI 64-8, tenendo conto delle raccomandazioni della Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario (CEI 64-12).

In ogni impianto utilizzatore deve essere realizzato un impianto di terra unico.

All'impianto devono essere collegate tutte le masse, le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, nonché la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (ove esistenti, il centro stella dei trasformatori, l'impianto contro i fulmini, ecc.).

---

<sup>12</sup> Decreto Legislativo 29/12/2006 n. 311 – DPR 2 aprile 2009, n°59 – regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettera 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. 29 marzo 2010, n° 56 – Modifiche e integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazioni della direttiva 93/76/CEE.

L'esecuzione dell'impianto di terra va correttamente programmata nelle varie fasi dei lavori e con le dovute caratteristiche. Infatti, alcune parti dell'impianto di terra, tra cui il dispersore, possono essere installate correttamente solo durante le prime fasi della costruzione, con l'utilizzo degli elementi di fatto (ferri delle strutture in cemento armato, tubazioni metalliche, ecc.).

Per quanto riguarda gli impianti a tensione nominale > 1000 V corrente alternata, le norme di riferimento sono CEI EN50522 e CEI EN 61936.

L'impianto di terra deve essere composto dai seguenti elementi:

- dispersori;
- conduttori di terra;
- collettore o nodo principale di terra;
- conduttori di protezione;
- conduttori equipotenziali.

L'impianto di messa a terra deve essere opportunamente coordinato con dispositivi di protezione (nel sistema TT sempre con interruttori differenziali) posti a monte dell'impianto elettrico, atti a interrompere tempestivamente l'alimentazione elettrica del circuito guasto in caso di eccessiva tensione di contatto.

L'impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche e le misure periodiche necessarie a valutarne il grado d'efficienza.

Il dispersore è il componente dell'impianto che serve per disperdere le correnti verso terra ed è generalmente costituito da elementi metallici quali tondi, profilati, tubi, nastri, corde, piastre aventi dimensioni e caratteristiche in riferimento alla norma CEI 64-8.

È economicamente conveniente e tecnicamente consigliato utilizzare come dispersori i ferri delle armature nel calcestruzzo a contatto del terreno.

Nel caso di utilizzo di dispersori intenzionali, affinché il valore della resistenza di terra rimanga costante nel tempo, si deve porre la massima cura all'installazione e alla profondità del dispersore da installarsi preferibilmente all'esterno del perimetro dell'edificio.

Le giunzioni fra i diversi elementi dei dispersori e fra il dispersore e il conduttore di terra devono essere effettuate con morsetti a pressione, saldatura alluminotermica, saldatura forte o autogena o con robusti morsetti o manicotti, purché assicurino un contatto equivalente.

Le giunzioni devono essere protette contro la corrosione, specialmente in presenza di terreni particolarmente aggressivi.

Il conduttore di terra è il conduttore che collega il dispersore al collettore (o nodo) principale di terra oppure i dispersori tra loro; generalmente, è costituito da conduttori di rame (o equivalente) o ferro. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati come dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o isolata dal terreno. Il conduttore di terra deve essere affidabile nel tempo, resistente e adatto all'impiego. Possono essere impiegati corde, piattine o elementi strutturali metallici inamovibili.

In ogni impianto deve essere previsto (solitamente nel locale cabina di trasformazione, nel locale contatori o nel quadro generale) in posizione accessibile (per effettuare le verifiche e le misure) almeno un collettore (o nodo) principale di terra.

A tale collettore devono essere collegati:

- il conduttore di terra;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- l'eventuale conduttore di messa a terra di un punto del sistema (in genere il neutro);
- le masse dell'impianto MT.

Ogni conduttore deve avere un proprio morsetto opportunamente segnalato e, per consentire l'effettuazione delle verifiche e delle misure, deve essere prevista la possibilità di scollegare, solo mediante attrezzo, i singoli conduttori che confluiscono nel collettore principale di terra.

Il conduttore di protezione parte del collettore di terra collega in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra). Può anche essere collegato direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mq. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico), il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione.

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella stabilita nelle norme CEI 64-8.

Il conduttore equipotenziale ha lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici non facenti parte dell'impianto elettrico e suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

L'appaltatore deve curare il coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione. È opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi d'interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della limitazione delle correnti vaganti, potenziali cause di fenomeni corrosivi. Si raccomanda, infine, la misurazione della resistività del terreno.

Per i locali da bagno si dovrà fare riferimento alla norma CEI EN 64-8/7, che fornisce prescrizioni in funzione delle zone di pericolosità in cui è diviso l'ambiente.

### **Impianto elettrico e di comunicazione interna**

1. L'impianto elettrico deve essere realizzato in conformità alla legge 1° marzo 1968, n. 186, e tale conformità deve essere attestata secondo le procedure previste dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.
2. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:
  - a. CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua;
  - b. CEI 64-2 Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio, in vigore esclusivamente per i luoghi con pericolo di esplosione per la presenza o sviluppo di sostanze esplosive (Luoghi di classe 0);

- c. CEI 31-108 Atmosfere esplosive Guida alla progettazione, scelta ed installazione degli impianti elettrici in applicazione della norma CEI 31-33;
  - d. CEI 64-50 Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
  - e. CEI 103-1 Impianti telefonici interni.
3. Per quanto concerne il rischio incendio, l'installazione dei cavi deve rispettare le prescrizioni contenute nella CEI 64-8 che distingue gli "ambienti ordinari" da quelli "a maggior rischio in caso di incendio".
4. Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono: punti di consegna ed eventuale cabina elettrica; circuiti montanti, circuiti derivati e terminali; quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari; alimentazioni di apparecchi fissi e prese; punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.
- Con impianti ausiliari si intendono:
- l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
  - l'impianto videocitofonico;
  - l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.

L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.

È indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).

Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla Guida CEI per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.

Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare l'Ente distributore dell'energia elettrica. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare la Telecom.

5. L'interruttore generale a servizio dei locali deve essere installato all'esterno dei locali stessi, in posizione segnalata e facilmente accessibile. Negli altri casi deve essere collocato lontano dall'apparecchio utilizzatore, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile e accessibile.
6. Le giunzioni e le derivazioni devono essere effettuate solo ed esclusivamente all'interno di quadri elettrici, cassette di derivazione o di canali e passerelle, a mezzo di apposite morsettiere e morsetti.
7. Per le disposizioni tecniche riguardanti quadri elettrici, cassette di derivazione e sistemi di protezione dei cavi, si rimanda ai rispettivi articoli del presente Capitolato.
8. Per quanto concerne gli apparecchi di illuminazione, nello stoccaggio in cantiere e durante la posa dovranno essere prese tutte le precauzioni necessarie ad evitare danneggiamenti al buon funzionamento dell'apparecchiatura e all'aspetto estetico.

Nella posa dovranno essere impiegati tutti i fissaggi previsti e consigliati dal costruttore

oltre a quelli supplementari eventualmente ordinati dalla D.L.

I tipi, i quantitativi e le disposizioni degli apparecchi illuminanti ed accessori indicati nei disegni sono puramente indicativi; qualsiasi variante in merito potrà essere disposta dalla D.L., senza che questo comporti motivo per la richiesta di maggiori compensi da parte dell'Impresa.

9. Ove previsto il servizio di illuminazione di emergenza, da eseguire a regola d'arte, in conformità, in particolare, alle norme, UNI-EN 1838 e CEI 34-22 ed alle leggi, decreti, norme e regolamenti applicabili, sarà necessario che l'alimentazione venga realizzata con circuito indipendente, con apparecchi di tipo autonomo, di adeguata autonomia, ad inserimento automatico, al mancare dell'illuminazione ordinaria. Il livello minimo di illuminamento da garantire lungo i passaggi, le uscite e i percorsi delle vie di esodo deve essere non inferiore a 5 lux a pavimento. In corso di esecuzione dei lavori il rispetto del suddetto requisito sarà verificato puntualmente dalla Direzione Lavori.
10. Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, dovrà prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione e ad eventuali interferenze con altri lavori. Dovrà verificare, inoltre, che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

### **Sistemi protezione cavi elettrici**

1. In generale, i sistemi di protezione dei cavi devono essere scelti in base a criteri di resistenza meccanica e alle sollecitazioni che si possono verificare sia durante la posa sia durante l'esercizio. L'installazione o posa in opera delle tubazioni di protezione potrà essere del tipo:
  - a vista;
  - sottotraccia nelle murature o nei massetti delle pavimentazioni;
  - annegamento nelle strutture in calcestruzzo prefabbricate;
  - interrimento (CEI EN 61386-24).
2. In condizioni particolari, devono essere rispettate le seguenti norme e materiali:
  - sottotraccia nelle pareti o in murature:
  - PVC flessibile leggero (CEI 61386-22);
  - PVC flessibile pesante (CEI 61386-22).
  - sottotraccia nel massetto delle pavimentazioni:
  - PVC flessibile pesante (CEI 61386-22);
  - PVC rigido pesante (CEI 61386-21).
  - tubo da collocare in vista (ambienti ordinari):
  - PVC flessibile pesante (CEI 61386-22);
  - PVC rigido pesante (CEI 61386-21);
  - tubo PVC rigido filettato (CEI 61386-1e CEI 23-26);
  - guaine guida cavi (CEI 61386-1).
  - tubo da collocare in vista (ambienti speciali):
  - PVC rigido pesante (CEI 61386-1);
  - in acciaio (CEI 61386-21);
  - in acciaio zincato (UNI 10255);
  - tubo PVC rigido filettato (CEI 61386-1 e CEI 23-26);
  - guaine guida cavi (CEI 61386-1).
  - tubo da interrare:
  - PVC rigido pesante (CEI 61386-1);
  - PVC flessibile pesante (CEI 61386-22);
  - cavidotti (61386-24);
  - guaine guida cavi (CEI 61386-1).

3. Il tracciato dei tubi protettivi sulle pareti deve avere un andamento rettilineo orizzontale o verticale. Nel caso di andamento orizzontale, deve essere prevista una minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi. Le tubazioni sottotraccia dovranno essere collocate in maniera tale che il tubo venga a trovarsi totalmente incassato ad almeno 2 cm dalla parete finita. I tubi, prima della ricopertura con malta cementizia, dovranno essere saldamente fissati sul fondo della scanalatura e collocati in maniera tale che non siano totalmente accostati, in modo da realizzare un interstizio da riempire con la malta cementizia.
4. Il diametro interno dei tubi per consentire variazioni impiantistiche deve:
  - negli ambienti ordinari: essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi che deve contenere, con un minimo di 10 mm;
  - negli ambienti speciali: essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi che devono essere contenuti, con un minimo di 16 mm.
5. Il sistema di canalizzazione, per ogni tipologia, deve prevedere i seguenti componenti:
  - a. sistemi di canali metallici e loro accessori a uso portacavi e/o portapparecchi:
    - canale;
    - testata;
    - giunzioni piana lineare;
    - deviazioni;
    - derivazione;
    - accessori complementari;
    - elementi di sospensione;
    - elementi di continuità elettrica;
  - b. sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori a uso portacavi e/o portapparecchi:
    - canale;
    - testata;
    - giunzioni piana lineare;
    - deviazioni;
    - derivazione;
    - accessori complementari;
    - elementi di sospensione;
  - c. sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori a uso battiscopa:
    - canale battiscopa portacavi;
    - canale cornice per stipite;
    - giunzioni piana lineare;
    - deviazione:
    - angolo;
    - terminale;
  - d. sistemi di condotti a sezione non circolare in materiale isolante sottopavimento:
    - condotto;
    - elementi di giunzione;
    - elementi di derivazione;
    - elementi di incrocio;
    - cassette e scatole a più servizi;
    - torrette;
  - e. sistemi di passerelle metalliche e loro accessori a uso portacavi:
    - canale;
    - testata;

- giunzioni piana lineare;
- deviazioni;
- derivazione;
- accessori complementari;
- elementi di sospensione;
- elementi di continuità elettrica.

6. A seconda del sistema adottato, saranno previste le opportune misure di sicurezza.

Il sistema di canali metallici e loro accessori a uso portacavi e/o portapparecchi deve prevedere:

- coperchi dei canali e degli accessori facilmente asportabili per mezzo di attrezzi (CEI 64-8);
- canale e scatole di smistamento e derivazione tali da garantire la separazione di differenti servizi;
- possibilità di collegare masse dei componenti del sistema affidabilmente al conduttore di protezione e continuità elettrica dei vari componenti metallici del sistema.

Il sistema di canali metallici e loro accessori a uso portacavi e/o portapparecchi deve prevedere le seguenti misure di sicurezza:

- i coperchi dei canali e degli accessori devono essere facilmente asportabili per mezzo di attrezzi (CEI 64-8);

- il canale e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono poter garantire la separazione di differenti servizi;

- le masse dei componenti del sistema devono potersi collegare affidabilmente al conduttore di protezione e deve essere garantita la continuità elettrica dei vari componenti metallici del sistema.

Il sistema di canali in materiale plastico e loro accessori a uso portacavi e/o portapparecchi deve prevedere le seguenti misure di sicurezza:

- i coperchi dei canali e degli accessori devono essere facilmente asportabili per mezzo di attrezzi (CEI 64-8);

- il canale e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono poter garantire la separazione di differenti servizi.

Il sistema di canali in materiale plastico e loro accessori a uso battiscopa deve prevedere le seguenti misure di sicurezza:

- il canale battiscopa, la cornice, le scatole di smistamento e le derivazioni a più vie devono garantire la separazione di differenti servizi;

- gli accessori destinati all'installazione di apparecchi elettrici devono essere ancorati in modo indipendente dal battiscopa e dalla cornice e, comunque, esternamente ai canali stessi;

- la derivazione dei cavi dal battiscopa deve avvenire mediante canali accessori o canali portacavi rispondenti alla norma CEI 50085-2-1.

Il canale battiscopa installato deve assicurare che i cavi siano posizionati ad almeno 10 mm dal pavimento finito. Le scatole destinate all'installazione delle prese di corrente devono assicurare che l'asse orizzontale si trovi ad almeno 70 mm dal pavimento finito (CEI 64-8).

Le prese telefoniche devono essere collocate a distanza di almeno 120 mm tra l'asse orizzontale della presa e il pavimento.

### **Quadri elettrici**

1. I quadri elettrici sono componenti dell'impianto elettrico che costituiscono i nodi della distribuzione elettrica, principale e secondaria, per garantire in sicurezza la gestione dell'impianto stesso, sia durante l'esercizio ordinario sia nella manutenzione delle sue singole parti. Nei quadri elettrici sono contenute e concentrate le apparecchiature elettriche di sezionamento, comando, protezione e controllo dei circuiti di un determinato locale, zona, reparto, piano, ecc. In generale, i quadri elettrici vengono realizzati sulla base di uno schema o elenco delle apparecchiature, con indicate le caratteristiche elettriche dei singoli componenti, con particolare riferimento alle caratteristiche nominali, alle sezioni delle linee di partenza e alla loro identificazione sui morsetti della morsettiera principale. La



costruzione di un quadro elettrico consiste nell'assemblaggio delle strutture e nel montaggio e cablaggio delle apparecchiature elettriche all'interno di involucri o contenitori di protezione e deve essere sempre fatta seguendo le prescrizioni delle normative specifiche. Si raccomanda, per quanto è possibile, che i portelli dei quadri elettrici di piano o zona di uno stesso edificio siano apribili con unica chiave. Le norme a cui riferirsi, oltre alla Legge 186/1968 e al DM 37/2008 ss.mm.ii, sono:

- CEI EN 61439 (varie parti), per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
  - CEI 23-51, valida solo in Italia, per quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
  - CEI 64-8, contenente norme per impianti elettrici di bassa tensione.
2. Le norme 61439, in particolare quella relativa alla tipologia del quadro (61439-2), forniscono le prescrizioni che riguardano la possibilità di accedere alle parti del quadro da parte di personale addetto alla manutenzione riportando in apposito allegato i livelli di accessibilità; il livello di accessibilità più basso è quello che deve garantire operazioni di comando e ripristino interruttori o sostituzione di componenti comuni, quello di accessibilità massima è quello che deve permettere la sostituzione o l'aggiunta di ulteriori apparecchiature di comando e controllo senza la necessità di togliere tensione.
  3. I cavi e le sbarre in entrata e uscita dal quadro possono attestarsi direttamente sui morsetti degli interruttori. È comunque preferibile, nei quadri elettrici con notevole sviluppo di circuiti, disporre all'interno del quadro stesso apposite morsettiere per facilitarne l'allacciamento e l'individuazione. Le morsettiere potranno essere a elementi componibili o in struttura in monoblocco. Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra. Il collegamento di quelle mobili o asportabili sarà eseguito con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mm<sup>2</sup>, muniti alle estremità di capicorda a compressione a occhiello. Le canalette dovranno essere fissate al pannello di fondo mediante viti autofilettanti o con dado o con rivetti. Non è ammesso l'impiego di canalette autoadesive.
  4. Le dimensioni dei quadri dovranno essere tali da consentire l'installazione di un numero di eventuali apparecchi futuri pari ad almeno il 20% di quelli previsti o installati. Relativamente alla logistica del quadro, la norma 61439, per gli organi di comando e interruzione di emergenza prescrive l'installazione in una zona tra 0,8 e 1,6 m dalla base del quadro, mentre gli strumenti indicatori devono essere collocati nella zona sopra la base del quadro, compresa tra 0,2 e 2,2 m.
  5. Ogni quadro elettrico deve essere munito di un proprio schema elettrico nel quale sia possibile identificare i singoli circuiti e i dispositivi di protezione e comando, in funzione del tipo di quadro, nonché le caratteristiche previste dalle relative norme. Ogni apparecchiatura di sezionamento, comando e protezione dei circuiti deve essere munita di targhetta indicatrice del circuito alimentato con la stessa dicitura di quella riportata sugli schemi elettrici.
  6. Secondo le norme CEI EN 61439, se il costruttore del quadro durante le operazioni di assemblaggio rispetta scrupolosamente lo schema realizzato dal progettista dell'impianto elettrico individuando nel catalogo del costruttore originale un sistema di quadro tecnicamente equivalente o con caratteristiche maggiori, realizza la conformità senza dover effettuare alcuna prova o calcolo, in questo caso le prove individuali da effettuare sono:
    - accertamento di eventuali errori o difetti di cablaggio,
    - verifica della resistenza d'isolamento del cablaggio;
    - prova di tensione applicata a 50 Hz;
    - la verifica dei serraggi dei morsetti e sistemi di barre tramite chiave dinamometrica.

Se, invece, non si attiene alle istruzioni del costruttore originale, è obbligato ad eseguire le prove di verifica meccanica ed elettrica sulla configurazione derivata e se apporta modifiche non previste dal costruttore originale deve richiedere apposita autorizzazione.

### **Cassette di derivazione**

1. Le cassette di derivazione devono essere in grado di potere contenere i morsetti di giunzione e di derivazione previsti dalle norme vigenti. In accordo alla norma CEI EN 64-8, lo spazio occupato dai morsetti utilizzati non deve essere superiore al 70% del massimo disponibile.
2. Le cassette destinate a contenere circuiti appartenenti a sistemi diversi devono essere dotate di opportuni separatori.
3. I coperchi delle cassette devono essere rimossi solo con attrezzo. Sono esclusi i coperchi con chiusura a pressione, per la cui rimozione si debba applicare una forza normalizzata. Per le cassette di maggiori dimensioni dovrà essere possibile l'apertura a cerniera del coperchio.
4. Le cassette dovranno essere installate in modo da renderne agevole l'accessibilità, dovranno inoltre essere fissate in modo da non sollecitare tubi o cavi che ad esse fanno capo.

### **Impianto di protezione scariche atmosferiche**

1. L'impianto protezione contro scariche atmosferiche deve essere realizzato in conformità alle disposizioni del D.M. 37/2008. Le misure di protezione contro le scariche atmosferiche più idonee devono essere conformi alle prescrizioni della norma CEI EN 62305.
2. In generale, l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche si compone dei seguenti elementi:
  - impianto di protezione contro le fulminazioni dirette (impianto base), costituito dagli elementi normali e naturali atti alla captazione, all'adduzione e alla dispersione nel suolo della corrente del fulmine (organo di captazione, calate, dispersore);
  - impianto di protezione contro le fulminazioni indirette (impianto integrativo) costituito da tutti i dispositivi (quali connessioni metalliche e limitatori di tensione) atti a contrastare gli effetti (quali, ad esempio, tensione totale di terra, tensione di passo, tensione di contatto, tensione indotta, sovratensione sulle linee) associati al passaggio della corrente di fulmine nell'impianto di protezione o nelle strutture e masse estranee ad esso adiacenti.
3. I sistemi di protezione contro i fulmini vengono definiti LPS (Lighting Protection of Structures) e si dividono in:
  - LPS esterno;
  - LPS interno.

L'impianto interno deve essenzialmente essere costituito da:

- collegamenti equipotenziali di tutti i corpi metallici esterni e interni;
- collegamenti equipotenziali, tramite limitatori di tensione, di tutti gli impianti esterni e interni;
- isolamenti o distanziamenti.

L'impianto esterno deve essenzialmente essere costituito da:

- organi di captazione (normali o naturali);
  - organi di discesa (calate) (normali o naturali);
  - dispersore di tipo A o B (normali o naturali);
  - collegamenti diretti o tramite SPD agli impianti esterni e interni e ai corpi metallici esterni e interni.
4. Le norme di riferimento sono:

- CEI EN 62305-1 Protezione contro i fulmini. Principi generali;
- CEI EN 62305-2 Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio;
- CEI EN 62305-3 Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
- CEI EN 62305-4 Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture;
- CEI 81-2 Guida per la verifica delle misure di protezione contro i fulmini;
- CEI 81-3 - Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico;
- CEI CLC/TR 50450 - Requisiti di tenuta per apparecchiature con una o più porte di telecomunicazioni.

## Qualità dei Materiali

### Cavi e conduttori elettrici

1. I cavi delle linee di energia possono essere dei seguenti tipi:

- tipo A: cavi con guaina per tensioni nominali con  $U_0/U = 300/500, 450/750$  e  $0,6/1$  Kv;
- tipo B: cavi senza guaina per tensione nominale  $U_0/U = 450/750$  V;
- tipo C: cavi con guaina resistenti al fuoco;
- tipo D: cavi con tensioni nominali  $U_0/U = 1,8/3 - 3,6/6 - 6/10 - 8,7/15 - 12/20 - 18/30 - 26/45$  kV.

2. I cavi per energia elettrica devono essere distinguibili attraverso la colorazione delle anime e attraverso la colorazione delle guaine esterne.

Per la sequenza dei colori delle anime (fino a un massimo di cinque) dei cavi multipolari flessibili e rigidi, rispettivamente con e senza conduttore di protezione, si deve fare riferimento alla norma CEI UNEL 00722 (HD 308).

Per tutti i cavi unipolari senza guaina sono ammessi i seguenti monocolori: nero, marrone, rosso, arancione, giallo, verde, blu, viola, grigio, bianco rosa, turchese. Per i cavi unipolari con e senza guaina deve essere utilizzata la combinazione:

- bicolore giallo/verde per il conduttore di protezione;
- colore blu per il conduttore di neutro.

Per i circuiti a corrente continua si devono utilizzare i colori rosso (polo positivo) e bianco (polo negativo).

Per la colorazione delle guaine esterne dei cavi di bassa e media tensione in funzione della loro tensione nominale e dell'applicazione, si deve fare riferimento alla norma CEI UNEL 00721.

Nell'uso dei colori devono essere rispettate le seguenti regole:

- il bicolore giallo-verde deve essere riservato ai conduttori di protezione e di equipotenzialità;
- il colore blu deve essere riservato al conduttore di neutro. Quando il neutro non è distribuito, l'anima di colore blu di un cavo multipolare può essere usata come conduttore di fase. In tal caso, detta anima deve essere contraddistinta, in corrispondenza di ogni collegamento, da fascette di colore nero o marrone;
- sono vietati i singoli colori verde e giallo.

3. I cavi elettrici, anche quelli soggetti a marcatura CE per la Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE, dovranno essere marcati CE anche ai sensi del Regolamento CPR (UE) 305/2011, inerente i cavi destinati ad essere incorporati in modo permanente in opere di costruzione o in parte di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere di costruzione rispetto ai requisiti di base delle opere stesse.

I cavi soggetti al CPR devono obbligatoriamente essere marcati con:

- identificazione di origine composta dal nome del produttore o del suo marchio di fabbrica o (se protetto legalmente) dal numero distintivo;
- descrizione del prodotto o sigla di designazione;
- la classe di reazione al fuoco.

Essi, inoltre, possono anche essere marcati con i seguenti elementi:

- informazione richiesta da altre norme relative al prodotto;
- anno di produzione;
- marchi di certificazione volontaria ad esempio il marchio di qualità IMQ EFP;
- informazioni aggiuntive a discrezione del produttore, sempre che non siano in conflitto né confondano le altre marcature obbligatorie.

La norma CEI EN 50575 specifica per i cavi soggetti a CPR:

- i requisiti di prestazione alla reazione al fuoco;
- le prove di comportamento al fuoco da effettuare;
- i metodi di valutazione e verifica della costanza delle prestazioni.

I cavi elettrici, ai fini del comportamento al fuoco, possono essere distinti nelle seguenti categorie:

- cavi conformi alla norma CEI 20-35 (EN 60332-1), che tratta la verifica della non propagazione della fiamma di un cavo singolo in posizione verticale;
- cavi non propaganti l'incendio conformi alla normativa CEI 20-22 (EN 60332-3), che tratta la verifica della non propagazione dell'incendio di più cavi montati a fascio;
- cavi non propaganti l'incendio a bassa emissione di fumi opachi, gas tossici e corrosivi, rispondenti alla norma CEI 20-35 (EN 60332) per la non propagazione dell'incendio e alle norme CEI 20-37 (EN 50267 e EN 61034) per quanto riguarda l'opacità dei fumi e le emissioni di gas tossici e corrosivi;
- cavi resistenti al fuoco conformi alle norme della serie CEI 20-36 (EN 50200- 50362), che tratta la verifica della capacità di un cavo di assicurare il funzionamento per un determinato periodo di tempo durante l'incendio.

4. I cavi e le condutture per la realizzazione delle reti di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori devono essere conformi alle seguenti norme:

a. requisiti generali:

CEI-UNEL 00722 – Identificazione delle anime dei cavi;

CEI UNEL 00721 - Colori di guaina dei cavi elettrici;

CEI EN 50334 - Marcatura mediante iscrizione per l'identificazione delle anime dei cavi elettrici;

CEI-UNEL 35024-1 - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;

CEI-UNEL 35024-2 - Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;

CEI-UNEL 35026 - Cavi di energia per tensione nominale U sino ad 1 kV con isolante di carta impregnata o elastomerico o termoplastico. Portate di corrente in regime permanente. Posa in aria e interrata;

CEI UNEL 35027 - Cavi di energia per tensione nominale U superiore ad 1 kV con isolante di carta impregnata o elastomerico o termoplastico. Portate di corrente in regime permanente. Generalità per la posa in aria e interrata;

CEI 20-21 (serie) - Cavi elettrici. Calcolo della portata di corrente;

CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo;

CEI 20-67 - Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV;

CEI 20-89 - Guida all'uso e all'installazione dei cavi elettrici e degli accessori di media tensione;

- b. cavi tipo A (I categoria) = cavi con guaina per tensioni nominali  $U_0/U = 300/500, 450/750$  e 0,6/1 kV:

CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;

CEI-UNEL 35375 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale  $U_0/U: 0,6 / 1$  kV;

CEI-UNEL 35376 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas alogeni. Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi. Tensione nominale  $U_0/U: 0,6 / 1$  kV;

CEI-UNEL 35377 - Cavi per comandi e segnalazioni isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo. Tensione nominale  $U_0/U: 0,6 / 1$  kV;

CEI UNEL 35382 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro). Tensione nominale  $U_0/U: 0,6/1$  kV;

CEI UNEL 35383 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni;

- c. cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi. Tensione nominale  $U_0/U: 0,6/1$  kV:

CEI UNEL 35384 - Cavi per comandi e segnalamento in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni - Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale  $U_0/U$ : 0,6/1 kV;

CEI 20-14 - Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 a 3 kV;

CEI-UNEL 35754 - Cavi per energia isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari rigidi con o senza schermo, sotto guaina di PVC. Tensione nominale  $U_0/U$ : 0,6 / 1 kV;

CEI-UNEL 35755 - Cavi per comandi e segnalamento isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo. Tensione nominale  $U_0/U$ : 0,6/1 kV;

CEI-UNEL 35756 - Cavi per energia isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas alogeni. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo, sotto guaina di PVC. Tensione nominale  $U_0/U$ : 0,6/1 kV;

CEI-UNEL 35757 - Cavi per energia isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale  $U_0/U$ : 0,6 / 1 kV;

CEI EN 50525 - Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI 20-20 - Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI 20-38 - Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi;

CEI-UNEL 35369 - Cavi per energia isolati con mescola elastomerica, sotto guaina termoplastica o elastomerica, non propaganti senza alogeni. Cavi con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale 0,6 / 1 kV;

CEI-UNEL 35370 - Cavi per energia isolati con gomma elastomerica, sotto guaina termoplastica o elastomerica, non propaganti l'incendio senza alogeni. Cavi con conduttori rigidi. Tensione nominale 0,6 / 1 kV;

CEI-UNEL 35371 - Cavi per comando e segnalamento isolati con gomma elastomerica, sotto guaina termoplastica o elastomerica, non propaganti l'incendio senza alogeni. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale 0,6/1 kV;

IMQ CPT 007 - Cavi elettrici per energia e per segnalamento e controllo isolati in PVC, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas alogenidrici. Tensione nominale di esercizio 450/750 e 300/500 V - FROR 450/750 V;

IMQ CPT 049 - Cavi per energia e segnalamento e controllo isolati con mescola termoplastica non propaganti l'incendio e esenti da alogeni (LSOH). Tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 450/750 V - FM9OZ1 - 450/750 V - LSOH.

d. cavi tipo B = cavi senza guaina per tensione nominale  $U_0/U$  = 450/750 V:

CEI EN 50525-2-31 - Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Cavi per applicazioni generali - Cavi unipolari senza guaina con isolamento termoplastico in PVC;

CEI-UNEL 35752 - Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale U<sub>0</sub>/U: 450/750 V;

CEI-UNEL 35753 - Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi. Tensione nominale U<sub>0</sub>/U: 450/750 V;

CEI-UNEL 35368 - Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio senza alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale U<sub>0</sub>/U: 450/750 V;

IMQ CPT 035 - Cavi per energia isolati con mescola termoplastica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Tensione nominale U<sub>0</sub>/U non superiore a 450/750 V;

e. cavi tipo C = cavi resistenti al fuoco:

CEI 20-39/1 - Cavi per energia ad isolamento minerale e loro terminazioni con tensione nominale non superiore a 750 V;

CEI 20-45 - Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U<sub>0</sub>/U di 0,6/1 kV;

f. cavi tipo D (II categoria) = cavi con tensioni nominali U<sub>0</sub>/U = 1,8/3 - 3,6/6 - 6/10 - 8,7/15 - 12/20 - 18/30 - 26/45 kV:

CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;

IEC 60502 - IEC 60502-1, Ed. 2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (U<sub>m</sub> = 1,2 kV) up to 30 kV (U<sub>m</sub> = 36 kV).

5. I componenti elettrici non previsti dalla legge n. 791/1977 o senza norme di riferimento dovranno essere comunque conformi alla legge n. 186/1968.

6. Il dimensionamento dei conduttori attivi (fase e neutro) deve essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze di portata e resistenza ai corto circuiti e i limiti ammessi per caduta di tensione. In ogni caso, le sezioni minime non devono essere inferiori a quelle di seguito specificate:

- conduttori di fase: 1,5 mm<sup>2</sup> (rame) per impianti di energia;

- conduttori per impianti di segnalazione: 0,5 mm<sup>2</sup> (rame);

- conduttore di neutro: deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase, sia nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori, sia nei circuiti trifase, quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm<sup>2</sup>. Il conduttore di neutro, nei circuiti trifase con conduttori di sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase, se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro;

- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a  $16 \text{ mm}^2$ .

Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori attivi, la sezione minima deve essere:

- $2,5 \text{ mm}^2$  (rame) se protetto meccanicamente;
- $4 \text{ mm}^2$  (rame) se non protetto meccanicamente.

Per il conduttore di protezione di montanti o dorsali (principali), la sezione non deve essere inferiore a  $6 \text{ mm}^2$ .

Il conduttore di terra potrà essere:

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente e non inferiore a  $16 \text{ mm}^2$  in rame o ferro zincato;
- non protetto contro la corrosione e non inferiore a  $25 \text{ mm}^2$  (rame) oppure  $50 \text{ mm}^2$  (ferro);
- protetto contro la corrosione e meccanicamente: in questo caso le sezioni dei conduttori di terra non devono essere inferiori ai valori della tabella CEI-UNEL 3502. Se dall'applicazione di questa tabella risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.

Il conduttore PEN (solo nel sistema TN) sarà non inferiore a  $10 \text{ mm}^2$  (rame).

I conduttori equipotenziali principali saranno non inferiori a metà della sezione del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di  $6 \text{ mm}^2$  (rame). Non è richiesto che la sezione sia superiore a  $25 \text{ mm}^2$  (rame).

I conduttori equipotenziali supplementari dovranno essere:

- fra massa e massa, non inferiori alla sezione del conduttore di protezione minore;
- fra massa e massa estranea, di sezione non inferiore alla metà dei conduttori di protezione;
- fra due masse estranee o massa estranea e impianto di terra non inferiori a  $2,5 \text{ mm}^2$  (rame) se protetti meccanicamente, e a  $4 \text{ mm}^2$  (rame) se non protetti meccanicamente.

Questi valori minimi si applicano anche al collegamento fra massa e massa, e fra massa e massa estranea.

## **Morsetti**

1. Le norme di riferimento dei morsetti sono:

- CEI EN 60947-7-1;
- CEI EN 60998-1;
- CEI EN 60998-2-2;



-CEI EN 60998-2-3.

-CEI EN 60715.

2. I morsetti componibili su guida devono rispettare le norme EN 50022 e EN 50035.

### **Apparecchi illuminanti**

1. Tutti gli apparecchi illuminanti forniti ed installati dall'Impresa esecutrice dovranno essere provvisti della certificazione con sorveglianza IMQ o comunque corrispondere alle norme tecniche di prodotto; dovranno inoltre essere completi di tutti gli accessori e cablaggi interni atti al perfetto funzionamento, lampade comprese.
2. Il fattore di potenza di ciascun apparecchio non dovrà essere inferiore a 0,9; il colore degli apparecchi illuminanti ed accessori sarà scelto dalla D.L.
3. Il grado di protezione minimo degli apparecchi, se non richiesto superiore, dovrà essere IP20; gli apparecchi eventualmente installati su superfici infiammabili dovranno essere di tipo appositamente previsto per questo scopo.
4. Gli apparecchi per l'illuminazione di emergenza dovranno avere autonomia minima di 2h.

### **Involucro quadri elettrici**

1. I quadri elettrici sono identificati per tipologia di utilizzo e in funzione di questo possono avere caratteristiche diverse che interessano il materiale utilizzato per le strutture e gli involucri.
2. Il grado di protezione (IP) degli involucri dei quadri elettrici è da scegliersi in funzione delle condizioni ambientali alle quali il quadro deve essere sottoposto. La classificazione è regolata dalla norma CEI EN 60529 (CEI 70-1), che identifica, nella prima cifra, la protezione contro l'ingresso di corpi solidi estranei e, nella seconda, la protezione contro l'ingresso di liquidi.
3. Per gli involucri dei quadri per uso domestico e similare per correnti nominali fino a 125 A, sono valide in Italia le norme CEI 23-48 e CEI 23-49.
4. La norma CEI EN 61439 stabilisce che il grado di protezione minimo per il quadro elettrico chiuso deve essere IP2X; per le barriere orizzontali, poste ad un'altezza minore di 1,6 m, è prescritto il grado di protezione IPXXD e, infine, il grado previsto per il fronte e per il retro del quadro deve essere almeno uguale a IPXXB. Nel caso di quadri per impiego esterno la seconda cifra non deve essere inferiore a 3 (IP23, IPX3B).
5. Tutte le aperture per l'entrata dei cavi di collegamento devono rispettare i valori minimi di protezione IP previsti dalla norma, per questo motivo è tassativo l'utilizzo di elementi e sistemi previsti dal costruttore originale del quadro. Nell'eventualità di installazione sullo sportello frontale o su quelli laterali di interruttori di manovra e/o strumenti di misura e/o lampade di segnalazione, è necessario che il grado di protezione non sia inferiore a quello dell'involucro, se questo non si verifica il quadro deve essere considerato con un grado di protezione pari a quello del componente con grado IP più basso.