

# COMUNE DI ANCONA



**PROGETTO ESECUTIVO DEI LAVORI DI ADEGUAMENTO  
SISMICO, RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA ED  
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA  
DELL'INFANZIA E PRIMARIA "DE AMICIS" DI ANCONA**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

ANCONA dicembre 2020

*Studio di Ingegneria*  
TALEVI

## INDICE

PARTE PRIMA - CONDIZIONI GENERALI D'APPALTO .....	5
Art. 1. <i>Oggetto dell'appalto</i> .....	5
Art. 2. <i>Ammontare dell'appalto</i> .....	5
Art. 3. <i>Modalità di stipulazione del contratto</i> .....	5
Art. 4. <i>Gruppi di lavorazioni omogenee, categoria prevalente, categorie scorparabili e subappaltabili</i> .....	5
Art. 5. <i>Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto</i> .....	6
Art. 6. <i>Documenti che fanno parte del contratto</i> .....	6
Art. 7. <i>Disposizioni particolari riguardanti l'appalto</i> .....	7
Art. 8. <i>Cessione del contratto e cessione dei crediti</i> .....	7
Art. 9. <i>Direzione Lavori e ordini di servizio</i> .....	8
Art. 10. <i>Fallimento dell'Appaltatore</i> .....	8
Art. 11. <i>Rappresentante dell'Appaltatore e domicilio. Direttore di cantiere</i> .....	9
Art. 12. <i>Obblighi dell'Appaltatore prima della consegna dei lavori</i> .....	9
Art. 13. <i>Varianti</i> .....	10
Art. 14. <i>Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi</i> .....	11
Art. 15. <i>Garanzie e coperture assicurative</i> .....	11
Art. 16. <i>Concorrenti riuniti. Garanzie e benefici.</i> .....	11
Art. 17. <i>Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Appaltatore</i> .....	14
Art. 18. <i>Adempimenti a carico dell'Appaltatore</i> .....	14
Art. 19. <i>Consegna dei lavori. Inizio dell'esecuzione dei lavori</i> .....	17
Art. 20. <i>Durata dell'appalto tempo utile per l'ultimazione dei lavori</i> .....	19
Art. 21. <i>Sospensioni</i> .....	19
Art. 22. <i>Proroghe</i> .....	20
.....	21

Art. 23. Penali in caso di ritardo	21
Art. 24. Programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore.	21
Art. 25. Programma dei lavori	22
Art. 26. Inderogabilità dei termini di esecuzione	22
Art. 27. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini	23
Art. 28. Accertamento, misurazione e contabilizzazione dei lavori.	23
Art. 29. Anticipazione	23
Art. 30. Pagamenti in acconto	24
Art. 31. Ultimazione dei lavori	24
Art. 32. Conto finale e collaudo provvisorio	24
Art. 33. Manutenzione e custodia delle opere fino al collaudo provvisorio	25
Art. 34. Presa in consegna dei lavori ultimati	25
Art. 35. Garanzia per difformità e vizi fino al collaudo definitivo. Difetti di costruzione. Responsabilità decennale per rovina e difetti di cose immobili.	26
Art. 36. Danni di forza maggiore	26
Art. 37. Trattamento e tutela dei lavoratori	27
Art. 38. Durata giornaliera dei lavori. Lavoro straordinario e notturno.	28
Art. 39. Sicurezza del cantiere	28
Art. 40. Corresponsione del compenso per oneri sicurezza cantiere	29
Art. 41. Approvvigionamento dei materiali	29
Art. 42. Proprietà degli oggetti ritrovati	29
Art. 43. Esecuzione d'ufficio	30
Art. 44. Risoluzione del contratto	30
Art. 45. Recesso	30

Art. 46. Subappalto	30
Art. 47. Responsabilità in materia di subappalto	31
Art. 48. Pagamento dei subappaltatori	32
Art. 49. Avvalimento	32
Art. 50. Revisione prezzi	32
Art. 51. Responsabilità dell'Appaltatore	32
Art. 52. Accordo bonario. Definizione delle controversie	32
PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE	34
Art. 53. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	34
Art. 54. MODI DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO	41
Art. 55. IMPIANTI E INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA	61
Art. 56. COLLOCAMENTO IN OPERA	95
NORME GENERALI	95
Art. 57. MISURAZIONI	95
NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	95

## PARTE PRIMA - CONDIZIONI GENERALI D'APPALTO

### **Art. 1. Oggetto dell'appalto**

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per **"L'adeguamento sismico, ristrutturazione edilizia e efficientamento energetico della scuola dell'infanzia e primaria "De Amicis" di Ancona"**.

Le opere sono meglio descritte nella relazione tecnica–illustrativa del progetto esecutivo nonché negli ulteriori elaborati di progetto..

2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale di Appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi, dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

3. 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.

Trovano sempre applicazione gli artt. 1374 e 1375 del codice civile.

### **Art. 2. Ammontare dell'appalto**

1. L'importo complessivo dell'intervento ammonta ad € 2.617.000,00, di cui € 2.275.928,38 per lavori, ed € 341.072,32 per somme a disposizione dell'Amministrazione.

2. L'importo complessivo dei lavori del presente appalto ammonta ad Euro 2.275.928,38 , comprensivo degli oneri per la sicurezza ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., al netto di I.V.A..

Tale importo è così ripartito:

<b>Importo complessivo dei lavori (a)</b>	<b>Importo lavori soggetto a ribasso (b)</b>	<b>Oneri (c) generali per l'attuazione del piano di sicurezza (c)</b>
€. 2.275.928,38	€. 2.230.463,87	€. 45.464,51

3. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori, come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo dei lavori soggetto a ribasso (b) ed aumentato degli oneri (c) generali per la sicurezza non soggetti a ribasso, ai sensi dell'articolo 26 del D. Lgs. 9 Aprile 2008 n. 81 avente in oggetto "Attuazione dell'art.1 della legge 3 agosto 2007 n°123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro", come modificato dal D.lgs. 3 agosto 2009 n. 106 "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

### **Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto**

1. Il contratto è stipulato "a misura" ai sensi degli artt.3, comma 1) lett. eeeee), del D. Lgs. n. 50/2016, nonché dell'art. 43 comma 7 del D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i., rimasto in vigore a norma dell'art. 217, comma 1 lett. u) del D.lgs. n. 50/2016.

In relazione alle caratteristiche dell'oggetto del contratto la migliore offerta è selezionata con il criterio del miglior prezzo ai sensi dell'art. 95 comma 4, del D.Lgs.n. 50/2016, mediante ribasso sull'importo dei lavori a base di gara.

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente ai fini del successivo comma 3.

2. i prezzi unitari di cui al comma 1, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs.50/2016, e che siano estranee ai lavori già previsti nonché ai lavori in economia.

3. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base di gara, mentre per gli oneri per la sicurezza nel cantiere costituisce vincolo negoziale l'importo degli stessi, indicato nel Piano di sicurezza e coordinamento.

#### **Art. 4. Gruppi di lavorazioni omogenee, categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili**

1. A sensi dell'art. 43, comma 7 ed 8 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i., rimasto in vigore a norma dell'art. 217, comma 1 lett. u) del D.lgs. n. 50/2016, l'intervento si compone dei seguenti gruppi di lavorazioni omogenee:

LAVORAZIONI	IMPORTO	PERCENTUALE
OG2 – RESTAURO E MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEI BENI IMMOBILI SOTTOPOSTI A TUTELA	Euro 1.853.995,46	81,46%
OG11- IMPIANTI TECNOLOGICI	Euro 421.932,92	18,54%
TOTALE	Euro 2.275.928,38	100,00 %

*(gli importi sono comprensivi degli oneri per la sicurezza generale e speciale)*

2. I lavori sono classificati nella **categoria prevalente di opere generali OG2: Restauro e manutenzione straordinaria dei beni immobili sottoposti a tutela**, ai sensi dell'art. 61 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i. e dell'allegato A del medesimo decreto, in quanto non abrogato.

3. Oltre alla categoria prevalente sono previsti, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lett. oo-ter), lavori di categoria scorporabile di importo superiore al 10% dell'importo dell'appalto, e più precisamente **OG 11 – impianti tecnologici - classifica II o superiori**.

Tali lavorazioni possono essere eseguite dall'appaltatore se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria (o categorie assimilabili) o subappaltate nei limiti consentiti dall'art. 105 del D.Lgs. 50/2016. Inoltre tali lavorazioni possono essere scorporabili e realizzabili mediante costituzione di raggruppamento temporaneo di imprese di tipo verticale, con un'impresa mandante in possesso dei requisiti necessari, ai sensi dell'art. dell'art. 48 del D.Lgs. 50/2016.

#### **Art. 5. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto**

1. La forma, le dimensioni e le caratteristiche delle opere, che rappresentano l'oggetto dell'appalto, risultano dagli elaborati di progetto e facenti parte integrante del contratto.

Tali opere dovranno essere eseguite secondo le descrizioni contenute nel progetto e nelle norme tecniche del presente capitolato, che contiene anche le prescrizioni relative ai livelli di prestazione richiesti per le varie opere.

2. Qualora vi siano discordanze tra gli elaborati di progetto e contrattuali, l'appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta all'Amministrazione appaltante per i conseguenti chiarimenti e/o provvedimenti di modifica.

Fermo restando quanto sopra stabilito, l'appaltatore rispetterà nell'ordine le disposizioni indicate dagli atti seguenti: contratto - capitolato speciale d'appalto - elenco prezzi unitari - relazione - disegni.

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

4. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del cod.civ.

#### **Art. 6. Documenti che fanno parte del contratto**

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto di appalto, ancorché non materialmente allegati:
  - a) il Capitolato Generale di Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000, n.145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
  - b) il presente capitolato speciale di appalto;
  - c) tutti gli elaborati del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi;
  - d) l'elenco prezzi unitari;
  - e) i Piani di sicurezza previsti dal D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81
  - f) le polizze di garanzia;
  
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
  - il D. Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 e s.m.i.;
  - linee guida ANAC
  - il regolamento generale approvato con D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, nelle parti lasciate in vigore dall'art. 217, comma 1 lett. u) del D.lgs. n.50/2016;
  - il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000 n. 145;
  - Il decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 e s.m.i.
  - La legge Regione Marche 18 novembre 2008 n. 33
  
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
  - il computo metrico estimativo;
  - le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'art. 106 del D. Lgs. 50/2016.

#### **Art. 7. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

1. La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
  
2. L'Appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza degli atti progettuali e della documentazione e della 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 col responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.
  
3. L'assunzione dell'appalto di cui al presente Capitolato implica da parte dell'Appaltatore la conoscenza perfetta non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma altresì di tutte le condizioni locali che si riferiscono all'opera, quali la natura del suolo e del sottosuolo, l'esistenza di opere sottosuolo quali scavi, condotte, ecc., la possibilità, di poter utilizzare materiali locali in rapporto ai requisiti richiesti, la distanza da cave di adatto materiale, la presenza o meno di acqua (sia che essa occorra per l'esecuzione dei lavori e delle prove della condotta, sia che essa debba essere deviata), l'esistenza di adatti scarichi dei rifiuti ed in generale di tutte le circostanze generali e speciali che possano aver influito sul giudizio

dell'Appaltatore circa la convenienza di assumere l'opera, anche in relazione al ribasso da lui offerto sui prezzi stabiliti dall'Appaltante.

Inoltre, con la sottoscrizione del contratto di appalto e della documentazione allegata, l'appaltatore anche in conformità a quanto dichiarato in sede di offerta da atto di aver preso piena e perfetta conoscenza anche del progetto esecutivo delle strutture e dei calcoli giustificativi e della loro integrale attuabilità.

4. Grava sull'Appaltatore l'onere della individuazione di dettaglio di ogni sottoservizio anche mediante la esecuzione di saggi prima della esecuzione degli scavi. L'Appaltatore tramite il Direttore di cantiere sotto la propria responsabilità, accerterà presso gli Enti interessati (ENEL, TELECOM, AZIENDA del GAS, ACQUEDOTTO, FOGNATURA, etc.) la posizione dei sottoservizi e tramite saggi (in quantità necessaria) individuerà e tratterà la esatta posizione degli stessi anche al fine di ridurre i rischi durante l'esecuzione dei lavori.

5. Gli eventuali esecutivi di cantiere redatti dall'Appaltatore per proprie esigenze organizzative ed esecutive devono essere preventivamente sottoposti all'approvazione del Direttore Lavori; ove trattasi di aggiornamento e/o integrazione degli elaborati di strutture posti a base d'appalto, dopo l'approvazione del Direttore dei Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere al deposito, se in zona sismica, ai sensi della normativa vigente. Tali progetti vanno poi allegati alla documentazione di collaudo.

6. Grava sull'appaltatore gli oneri inerenti la denuncia presso gli uffici Sismica – ex Genio Civile della Regione Marche, ai sensi della L.R. n° 33/1984 art. 2 e 3 e D.P.R. n° 38 0/2001 art. 65 e 93, per le parti strutturali, come pure il rilascio delle relative certificazioni. Restano a suo carico ogni altro onere che si ritenga necessario, oltre alle prove di carico, di laboratorio e strumentali di verifica richieste dal collaudatore nominato dalla Stazione appaltante.

#### **Art. 8. Cessione del contratto e cessione dei crediti**

1. I soggetti affidatari del lavoro oggetto del presente capitolato eseguono in proprio le opere o i lavori, i servizi, le forniture compresi nel contratto. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma ogni atto contrario è nullo di diritto, ai sensi del comma 1 dell'art. 105 del D.Lgs. 50/2016.

2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del comma 13 dell'art. 106 del D.Lgs. 50/2016 ed in attuazione delle disposizioni di cui alla legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia.

3. Ai fini dell'opponibilità alle stazioni appaltanti, le cessioni di crediti devono essere stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e devono essere notificate alle amministrazioni debitorie. Fatto salvo il rispetto degli obblighi di tracciabilità, le cessioni di crediti da corrispettivo di appalto, concessione, concorso di progettazione, sono efficaci e opponibili alle stazioni appaltanti che sono amministrazioni pubbliche qualora queste non le rifiutino con comunicazione da notificarsi al cedente e al cessionario entro quarantacinque giorni dalla notifica della cessione. Le amministrazioni pubbliche, nel contratto stipulato o in atto separato contestuale, possono preventivamente accettare la cessione da parte dell'esecutore di tutti o di parte dei crediti che devono venire a maturazione. In ogni caso l'amministrazione cui è stata notificata la cessione può opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al contratto relativo a lavori, servizi, forniture, progettazione, con questo stipulato.

#### **Art. 9. Direzione Lavori e ordini di servizio**

1. Ai sensi dell'art. 101, comma 2, del D.Lgs. n. 50/2016, la Stazione appaltante, prima dell'avvio delle procedure per l'affidamento, su proposta del RUP, individua un Direttore dei Lavori che può essere coadiuvato, in relazione alla complessità dell'intervento, da uno o più direttori operativi e da ispettori di cantiere, i quali svolgeranno le funzioni previste dai commi 4 e 5, del medesimo articolo.

2. In particolare, il Direttore dei Lavori svolgerà i compiti di coordinamento, direzione, supervisione e controllo tecnico-contrattuale, previsti e disciplinati dal comma 3 dell'art. 101, del D.Lgs. n. 50/2016. Il Direttore dei Lavori agisce in piena autonomia operativa a tutela degli interessi della Stazione Appaltante. Egli ha la responsabilità dell'accettazione dei materiali e della esecuzione dei lavori in conformità ai patti

contrattuali nonché la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di direzione dei lavori. Il Direttore dei Lavori è l'unico interlocutore dell'Appaltatore per quanto riguarda gli aspetti tecnici ed economici del contratto.

3. I direttori operativi svolgeranno le funzioni previste dal comma 4 del dell'art. 101, del D.Lgs. n. 50/2016, ed in particolare avranno il compito di verificare che lavorazioni di singole parti dei lavori appaltati da realizzare (opere geotecniche e fondazionali, strutture, opere di finitura, impianti tecnologici o altro) siano eseguite regolarmente nell'osservanza delle clausole contrattuali. I direttori operativi rispondono della loro attività di verifica direttamente al direttore dei lavori.

4. Gli ispettori di cantiere sono addetti alla sorveglianza continua dei lavori in conformità delle prescrizioni stabilite nel presente Capitolato. La posizione di ogni ispettore è ricoperta da una sola persona che esercita la sua attività in un unico turno di lavoro. Essi saranno presenti durante il periodo di svolgimento di lavori che richiedono specifico controllo, nonché durante le fasi di collaudo e delle eventuali manutenzioni. Essi svolgeranno le funzioni previste dal comma 5 del dell'art. 101, del D.Lgs. n. 50/2016, ed in particolare avranno

5. L'ordine di servizio è l'atto mediante il quale sono impartite tutte le disposizioni e istruzioni da parte del direttore dei lavori all'Appaltatore. Gli ordini di servizio sono redatti in due copie, sottoscritte dal direttore dei lavori, emanate e comunicate all'Appaltatore che li restituisce firmati per avvenuta conoscenza. Gli ordini di servizio non costituiscono sede per la iscrizione di eventuali riserve e debbono essere eseguiti con la massima cura e prontezza nel rispetto delle norme di contratto e di Capitolato. L'Appaltatore non può mai rifiutarsi di dare loro immediata esecuzione anche quando si tratti di lavoro da farsi di notte e nei giorni festivi o in più luoghi contemporaneamente sotto pena di esecuzione di ufficio, con addebito della eventuale maggiore spesa. Resta comunque fermo il suo diritto di avanzare per iscritto le osservazioni che ritenesse opportuno fare in merito all'ordine impartito.

6. L'Appaltatore dovrà assicurare in qualsiasi momento ai componenti designati delle predette strutture, l'accesso alla zona dei lavori e dovrà fornire tutta l'assistenza necessaria per agevolare l'espletamento del loro compito, nonché mettere loro a disposizione il personale sufficiente ed i materiali occorrenti per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previste dal presente capitolato.

7. Trova applicazione anche l'art. 111 del D.Lgs. 50/2016.

#### **Art. 10. Fallimento dell'Appaltatore**

1. In caso di fallimento dell'Appaltatore, la Stazione appaltante si avvale senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'art. 110 del D. Lgs. n.50/2016.

2. Ai sensi dei commi 17 e 18 dell'art. 48 del D.Lgs.50/2016, qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria, la stazione appaltante può proseguire il rapporto di appalto con altro operatore economico che sia costituito mandatario nei modi previsti dal presente codice purché abbia i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori o servizi o forniture ancora da eseguire; non sussistendo tali condizioni la stazione appaltante può recedere dall'appalto. In caso di fallimento di uno dei mandanti il mandatario, ove non indichi altro operatore economico subentrante che sia in possesso dei prescritti requisiti di idoneità, è tenuto alla esecuzione, direttamente o a mezzo degli altri mandanti, purché questi abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori o servizi o forniture ancora da eseguire.

3. quanto previsto al precedente punto 2, va coordinato con l'applicazione dell'art. 95 del d.lgs. n. 159 del 2011.

#### **Art. 11. Rappresentante dell'Appaltatore e domicilio. Direttore di cantiere**

1. L'Appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'art.2 del Capitolato Generale di Appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.

2. L'Appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'art. 3 del Capitolato Generale di Appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.

3. Qualora l'Appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'art.4 del Capitolato Generale di Appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. Quando ricorrono gravi e giustificati motivi, la Stazione appaltante, previa comunicazione all'Appaltatore, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentate, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'Appaltatore o al suo rappresentante.

4. L'Appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'Appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1 del presente articolo, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

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

#### **Art. 12. Obblighi dell'Appaltatore prima della consegna dei lavori**

1. Dopo la stipula del contratto, entro 45 giorni, il direttore dei lavori procederà alla consegna dei lavori.

2. Prima della consegna dei lavori l'Appaltatore deve consegnare al Direttore dei Lavori la seguente documentazione:

- la polizza di assicurazione per danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi di cui all'art. 15 lett.e) del presente capitolato;
- il programma esecutivo nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date stabilite dal presente capitolato per la liquidazione dei certificati di pagamento. Il programma esecutivo deve essere coerente con il programma dei lavori, con il progetto e con il piano di coordinamento e sicurezza. Si dà atto che il piano di coordinamento e sicurezza contiene delle specifiche indicazioni per le fasi di lavorazioni, di cui l'Appaltatore dovrà tenere conto. La coerenza sarà valutata dal Direttore dei Lavori sentito il Responsabile del Procedimento;
- La documentazione di avvenuta denuncia di inizio attività agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici.
- Dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative applicato ai lavoratori dipendenti.
- Eventuali proposte integrative del Piano di sicurezza e di coordinamento e del Piano generale di sicurezza quando l'Appaltatore 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;
- un 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 del Piano di sicurezza e di coordinamento e dell'eventuale Piano generale di sicurezza ( in tal caso ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio piano operativo di sicurezza al coordinatore per l'esecuzione);
- la documentazione di cui al D.lgs. n. 81 del 2008 come modificato dal D.Lgs.n. 106 del 2009;

- la documentazione di cui alla Legge Regione Marche 18 novembre 2008 n. 33 "Norme in materia di costi per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute nei cantieri temporanei o mobili";

È facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'art. 32 comma 8 del D.lgs. n.50/2016. Il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza alla consegna ed indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

### **Art. 13. Varianti**

1. Nessuna variazione o addizione al progetto approvato può essere introdotta dall'Appaltatore se non è disposta dal direttore dei lavori e preventivamente approvata dal Responsabile del Procedimento con le modalità previste dall'ordinamento della Stazione appaltante.

2. Le varianti in corso d'opera possono essere ammesse elusivamente, qualora ricorrano i presupposti previsti dall'art. 106 del D. Lgs. n.50/2016.

3. La Stazione appaltante si riserva, ai sensi del comma 1 lettera a) ec e) dell'art. 106 del D.Lgs. 50/2016, la facoltà di procedere alla modifica del contratto con l'appaltatore per la realizzazione di lavori accessori da realizzare nell'ambito dell'appalto originale, agli stessi prezzi, patti e condizioni dell'appalto, nei limiti del ribasso d'asta che verrà presentato dall'aggiudicatario e delle economie che si renderanno disponibili all'interno del qte del progetto.

### **Art. 14. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi**

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale.

2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento.

3. Tali prezzi saranno, nell'ordine, pattuiti secondo le seguenti modalità:

- desumendoli dal vigente prezzario Regionale Marche 2020;
- ricavandoli per analogia dallo stesso prezzario;
- eseguendo l'analisi del prezzo ex-novo partendo dai costi unitari base dei noli, trasporti e materie prime, manodopera forniti dai prezzari ufficiali vigenti nel territorio oggetto dei lavori.

### **Art. 15. Garanzie e coperture assicurative**

#### **a) GARANZIA PROVVISORIA**

1. Si rimanda all'art. 93 del D.Lgs. 50/2016

2. L'offerta è corredata da una "garanzia provvisoria" pari al 2 percento del prezzo base indicato nell'invito, sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dell'offerente. Tale garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, per fatto dell'affidatario riconducibile ad una condotta connotata da dolo o colpa grave, ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo.

3. La cauzione può essere costituita, a scelta dell'offerente, in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore dell'amministrazione aggiudicatrice.

4. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le

rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.

5. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, secondo comma, del C.C., nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

6. La garanzia deve avere efficacia per almeno centottanta giorni dalla data di presentazione dell'offerta e deve essere corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

7. L'importo della garanzia, e del suo eventuale rinnovo, è ridotto del 50 per cento per gli operatori economici di cui al comma 7 dell'art. 93 del D.lgs. n. 50/2016.

8. L'offerta è altresì corredata, a pena di esclusione, dall'impegno di un fideiussore, anche diverso da quello che ha rilasciato la garanzia provvisoria, a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto, di cui all'art. 103 del D.Lgs. 50/2016, qualora l'offerente risultasse affidatario. Qualora venga a mancare la costituzione della garanzia definitiva, decade l'affiamento e la stazione appaltante incamera la garanzia provvisoria ai sensi del comma 3 dell'art. 103 del D.Lgs. 50/2016.

9. La stazione appaltante, nell'atto con cui comunica l'aggiudicazione ai non aggiudicatari, provvede contestualmente, nei loro confronti, allo svincolo della garanzia provvisoria, tempestivamente e comunque entro un termine non superiore a trenta giorni dall'aggiudicazione, anche quando non sia ancora scaduto il termine di efficacia della garanzia.

#### b) b) GARANZIA DEFINITIVA

1. Si rimanda all'articolo 103 del D.Lgs. 50/2016.

2. L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una "garanzia definitiva" pari al 10% dell'importo contrattuale, a sua scelta, sotto forma di cauzione o fideiussione. In caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento.

3. Alla garanzia si applicano le riduzioni previste dal comma 7 dell'art. 93 del D.Lgs. 50/2016;

4. La cauzione è 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'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore.

5. La garanzia è costituita con le modalità di cui ai commi 2 e 3 dell'art. 93 del D.lgs. 50/2016.

6. La garanzia fidejussoria deve essere conforme allo schema tipo approvato con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze, ai sensi del comma 9 dell'art. 103 del D.lgs. n. 50/2016.

7. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, secondo comma, del C.C., nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

8. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, 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.

9. La stazione appaltante può richiedere la reintegrazione della garanzia ove 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'esecutore.

10. Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e hanno il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto o comunque presenti in cantiere.

11. Non è previsto l'esonero dalla presentazione della garanzia.

12. La mancata costituzione della garanzia definitiva 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 o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

#### c) GARANZIA RATA DI SALDO

1. Ai sensi del comma 6 dell'art. 103 del D.Lgs. 50/2016, il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi (2 anni).

2. La garanzia fidejussoria deve essere conforme allo schema tipo approvato con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze, ai sensi del comma 9 dell'art. 103 del D.lgs. n. 50/2016.

#### d) POLIZZA A GARANZIA DELLA ANTICIPAZIONE

1. Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del D.Lgs. n. 50/2016, l'erogazione dell'anticipazione e' 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 dei lavori.

2. La garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

3. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti, fino al completo svincolo in sede di liquidazione dello stato di avanzamento che copre l'intero importo dell'anticipazione pagata.

4. 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.

5. La polizza assicurativa deve essere conforme allo schema tipo approvato con decreto del Ministro dello

sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze, ai sensi del comma 9 dell'art. 103 del D.lgs. n. 50/2016.

**e) POLIZZA DI ASSICURAZIONE PER DANNI DI ESECUZIONE E RESPONSABILITÀ CIVILE VERSO TERZI.**

1. Ai sensi del comma 7 dell'art. 103 del D.lgs. n. 50/2016, almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori l'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante copia della polizza di assicurazione per:

- danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. L'importo della somma da assicurare è pari all'importo del contratto stesso.
  
- di 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. **Il massimale ammonta ad euro 1.000.000,00.**

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

3. La polizza assicurativa deve essere conforme allo schema tipo approvato con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze, ai sensi del comma 9 dell'art. 103 del D.lgs. n. 50/2016.

***Art. 16. Concorrenti riuniti. Garanzie e benefici.***

1. Ai sensi del comma 10 dell'art. 103 del D.Lgs. n. 50/2016 in caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

2. Ai sensi del comma 1 dell'art. 93 del D.Lgs 50/2016, in caso di partecipazione alla gara di un raggruppamento temporaneo di imprese, la garanzia fideiussoria provvisoria deve riguardare tutte le imprese del raggruppamento medesimo.

3. Nel caso di raggruppamenti di tipo verticale di cui all'art. 48, comma 6 del D.Lgs. 50/2016, la mandataria presenta, unitamente al mandato irrevocabile degli operatori economici raggruppati in verticale, le garanzie assicurative dagli stessi prestate per le rispettive responsabilità "pro quota".

***Art. 17. Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Appaltatore***

Oltre agli oneri previsti dal Capitolato Generale di Appalto e quelli specificati nel presente Capitolato Speciale, saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

- a) obblighi ed oneri relativi all'organizzazione del cantiere:

**La formazione del cantiere** e l'esecuzione di tutte le opere a tal uopo occorrenti, comprese quelle di recinzione e di protezione e quelle necessarie per mantenere la continuità delle comunicazioni, nonché di scoli, acque e canalizzazioni esistenti.

**La fornitura di cartelli indicatori** e contenenti, a colori indelebili, tutte le informazioni richieste dalla normativa vigente (per opere finanziate dalla CC.PP. con risparmi postali, dovranno contenere anche la dicitura relativa al finanziamento).

Tanto i cartelli che le armature di sostegno dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza, di decoroso aspetto e dovranno essere mantenuti in ottimo stato fino al collaudo dei lavori.

**L'installazione delle attrezzature** ed impianti necessari ed atti, in rapporto all'entità dell'opera, ad assicurare la migliore esecuzione ed il normale ed ininterrotto svolgimento dei lavori.

**L'apprestamento delle opere provvisorie** e/o di servizio quali ponteggi, impalcature, assiti, steccati, armature, centinature, cassature, ecc. compresi spostamenti, sfridi, mantenimenti e smontaggi a fine lavori quando non esplicitamente previsti.

Le incastellature, le impalcature e le costruzioni provvisorie e/o di servizio in genere, se prospettanti all'esterno del cantiere o aggettanti su spazi pubblici o privati, dovranno essere idoneamente schermate. Tra le opere in argomento è compresa altresì un'adeguata illuminazione del cantiere.

**La vigilanza del cantiere** e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'Appaltatore, della Stazione appaltante, o di altre Ditte), nonché delle opere eseguite od in corso di esecuzione.

Tale vigilanza si intende estesa anche ai periodi di sospensione dei lavori ed al periodo intercorrente tra l'ultimazione ed il collaudo, salvo l'anticipata consegna delle opere alla Stazione appaltante e per le opere consegnate.

**La pulizia del cantiere** e la manutenzione ordinaria e straordinaria di ogni apprestamento provvisorio. La pulizia e spazzatura delle strade da terre e materiali provenienti dai lavori eseguiti, prima della loro riapertura al traffico.

**La fornitura di locali uso ufficio** (in muratura o prefabbricati) idoneamente rifiniti e forniti dei servizi necessari alla permanenza ed al lavoro di ufficio della Direzione Lavori.

I locali saranno realizzati nel cantiere od in luogo prossimo, stabilito od accettato dalla Direzione, la quale disporrà anche il numero degli stessi e le attrezzature di dotazione.

**La fornitura di mezzi di trasporto** per gli spostamenti della Direzione Lavori e del personale di assistenza.

**La fornitura di locali e strutture di servizio per gli operai**, quali tettoie, ricoveri, spogliatoi prefabbricati o meno, la fornitura di servizi igienico-sanitari e di primo soccorso in numero adeguato e conformi alle prescrizioni degli Enti competenti, nonché la fornitura delle cassette di pronto soccorso in numero adeguato.

**Le spese per gli allacciamenti provvisori**, e relativi contributi e diritti, dei servizi di acqua, elettricità, gas, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere, baraccamenti, locali di servizio e l'esecuzione dei lavori, nonché le spese di utenza e consumo relative ai predetti servizi.

**Le occupazioni temporanee per formazione di aree di cantiere**, baracche ed in genere per tutti gli usi occorrenti all'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori appaltati, nonché le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni, per opere di presidio, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni ecc. In difetto rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni.

**La pulizia generale** della zona interessata dai lavori, compreso il trasporto dei materiali di rifiuto a discarica autorizzata. E' compreso l'eventuale taglio di alberi, siepi e l'estirpazione delle ceppaie. E' onere dell'Appaltatore l'eventuale richiesta preventiva alla Direzione Ambiente per l'abbattimento di alberature nelle zone interessate dai lavori e di dare seguito alle indicazioni e prescrizioni stabilite dalla Direzione suddetta.

**Tessere di riconoscimento** - L'Appaltatore ha l'obbligo di dotare i propri dipendenti, impegnati nella realizzazione dell'opera, di tessera di riconoscimento con fotografia. Tale obbligo è esteso a tutte le imprese subappaltatrici.

**La sistemazione delle strade** e dei collegamenti esterni ed interni; la collocazione, ove necessario di ponticelli, andatoie, scalette di adeguata portanza e sicurezza, con l'obbligo di mantenere l'accesso alle singole abitazioni frontiste.

**L'installazione di tabelle e segnali luminosi** nel numero sufficiente, sia di giorno che di notte, nonché l'esecuzione di tutti i provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà indispensabili per garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico sia in prossimità del cantiere sia nelle zone lontane da questo.

**La conservazione ed il ripristino delle vie**, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori provvedendovi a proprie spese con opportune opere provvisorie, compreso il ripristino del manto stradale, dei cordoli e sovrastrutture in genere, della segnaletica orizzontale e verticale com'era prima dei lavori (ad esempio tappetino, attraversamenti pedonali, spartitraffico ecc.).

**Lo sgombero e la pulizia del cantiere e la spazzatura stradale**, entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residui, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti nonché con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da sfabbricidi, calcinacci, sbavature, pitture, unto ecc.

**L'onere dell'allontanamento dei materiali** di risulta degli scavi non più ritenuti utilizzabili dalla D.L. e del loro eventuale smaltimento a norma di Legge. In particolare l'Appaltatore dovrà fornire le autorizzazioni secondo le norme di legge, relative alla discarica o discariche, presso le quali verrà conferito il materiale di risulta secondo la sua tipologia, compreso il materiale derivante da demolizione di sovrastrutture stradali (binder e tappeti) ed effettuando i campionamenti necessari alla classificazione del rifiuto depositato. Tutte le autorizzazioni necessarie per effettuare lo smaltimento, sono a carico dell'Appaltatore così come le responsabilità conseguenti alla corretta raccolta e smaltimento dei rifiuti speciali.

- b) Obblighi ed oneri relativi a prove, sondaggi, disegni.

**La fornitura di tutti i necessari attrezzi**, strumenti e personale esperto per tracciamenti, rilievi, misurazioni, saggi, picchettazioni ecc. relativi alle operazioni di consegna, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo dei lavori.

**La riproduzione di grafici**, disegni ed allegati vari relativi alle opere come eseguite.

Tutte le tavole dovranno essere eseguite e consegnate alla Direzione Lavori in n.3 copie eliografiche 2 delle quali verranno consegnate alla Stazione appaltante e su supporto informatico, sia in formato .pdf che in formato sorgente editabile.

**L'esecuzione di modelli e campionature** di lavori, materiali e forniture che venissero richiesti dalla Direzione Lavori.

**L'esecuzione di esperienze ed analisi** come anche verifiche, assaggi e relative spese che venissero in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori, presso il laboratorio di cantiere o presso gli Istituti autorizzati, sui materiali e forniture da impiegare od impiegati o sulle opere, in relazione a quanto prescritto nella normativa di accettazione o di esecuzione.

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

**La fornitura di fotografie delle opere**, nel formato, numero e frequenza prescritti dalla Direzione Lavori e comunque non inferiori a quattro per ogni stato di avanzamento, nel formato 18x24.

**La verifica dei calcoli delle strutture resistenti** come previsto al successivo articolo n. 18, con gli oneri ivi previsti.

**La verifica delle indagini geognostiche** e dello studio della portanza dei terreni nonché la verifica delle soluzioni strutturali e del dimensionamento delle opere di fondazione o di sostegno.

**Le prove di carico e le verifiche delle varie strutture** (pali di fondazione, travi, solai, mensole, rampe ecc.) secondo quanto stabilito dal DM 17/01/2018 e che venissero ordinate dalla Direzione o dal Collaudatore durante l'esecuzione dei lavori; l'apprestamento di quanto occorrente (materiali, mezzi d'opera, opere provvisorie, operai e strumenti) per l'esecuzione di tali prove e verifiche.

IN PARTICOLARE SONO A CARICO DELL'APPALTATORE:

a) n° 1 prova di carico su pali ai sensi dell'art. 6.4.3.7.2 del DM 17/01/2018; la prova di carico sul palo ai sensi dell'art. 6.4.3.7.2 del DM 17 gennaio 2018, dovrà essere eseguita ad un carico pari a 1,5 volte il carico di esercizio, ovvero  $330 \times 1.5 \approx 500$  kN;

b) n° 2 controlli di integrità su pali di fondazione ai sensi dell'art. 6.4.3.6 del DM 17/01/2018.

c) prove su CLS (art. 11.2.5.1 del DM 17/01/2018): fermo restando l'obbligo di almeno un prelievo (una coppia di cubetti) per ogni giorno di getto (indipendentemente dalla quantità gettata in quel giorno), alla fine occorrerà aver prelevato almeno 3 coppie di cubetti per il Rck 30 (pali e fondazioni) ed almeno 3 coppie per il Rck 37 (elevazione);

d) prove su ferro di armatura (art. 11.3.2.12 del DM 17/01/2018 ): di tutti i diametri: prelevare n° 3 spezzoni di lunghezza pari a circa cm 120 e testare resistenza ed allungamento; tale prova va eseguita entro 30 gg dalla consegna del ferro in cantiere e prima della posa (o del getto).

**Le spese di assistenza per i collaudi tecnici prescritti dalla Stazione appaltante per le strutture** e gli impianti. In particolare di tutte le opere provvisorie, le baracche e luoghi di lavorazione impianti compresi, nonché le spese di collaudazione per tutte le indagini, prove e controlli che il Collaudatore od i Collaudatori riterranno opportuno disporre, a loro insindacabile giudizio, e per gli eventuali ripristini.

c) ulteriori oneri

**L'osservanza delle norme di polizia stradale**, di quelle di polizia mineraria (Legge 30.03.1893, n.184 e Regolamento 14.01.1894 n.19), nonché di tutte le prescrizioni, Leggi e Regolamenti in vigore per l'uso di mine, ove tale uso fosse consentito. Le spese relative alla utilizzazione del Corpo dei Vigili Urbani in occasione di lavori particolarmente impegnativi dal punto di vista della viabilità. Saranno a carico dell'Impresa eventuali sanzioni relative ad infrazioni del Codice della strada.

**Il carico, trasporto e scarico dei materiali** delle forniture e dei mezzi d'opera ed il collocamento a deposito od in opera con le opportune cautele atte ad evitare danni od infortuni.

**Il ricevimento di materiali e forniture escluse dall'appalto** nonché la loro sistemazione, conservazione e custodia, compresa altresì la custodia di opere escluse dall'appalto eseguite da Imprese diverse per conto della Stazione appaltante o dalla stessa direttamente. La riparazione dei danni che, per ogni causa o negligenza dell'Appaltatore, fossero apportati ai materiali forniti od ai lavori da altri compiuti.

**La fornitura di notizie statistiche** sull'andamento dei lavori relative al numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie, per periodi indicati dal direttore dei lavori;

**L'autorizzazione al libero accesso alla Direzione Lavori** ed al personale di assistenza e sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri di lavoro o di produzione dei materiali per le prove, i controlli, le misure e le

verifiche previste dal presente capitolato, medesima autorizzazione deve essere concessa alle altre imprese ed al relativo personale dipendente, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori o delle forniture scorporate.

**Le spese di contratto ed accessorie** e cioè tutte le spese e tasse, compresi eventuali diritti di segreteria, inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto e degli eventuali atti complementari, le spese per le copie esecutive, le tasse di registro e di bollo principali e complementari.

### **Art. 18. Adempimenti a carico dell'Appaltatore**

#### **A) ADEMPIMENTI DELL'APPALTATORE IN MATERIA DI GESTIONE DEI RIFIUTI E INQUINAMENTO DEI SITI**

- (1) L'Appaltatore è tenuto alla completa osservanza, oltre che delle eventuali prescrizioni impartite dagli Enti di tutela in materia ambientale in fase di approvazione del progetto o in corso d'opera, di quanto prescritto dalla normativa vigente in materia di tutela ambientale, ed a prevedere, nell'eventuale contratto di subappalto o di fornitura in opera, l'obbligo da parte del/i subappaltatore/i o del/i fornitore/i in opera di osservare dette prescrizioni, norme o disposizioni. In particolare, l'Appaltatore è tenuto a porre in essere tutte le precauzioni, gli adempimenti, le misure organizzativo/gestionali e le cautele previste dalla normativa in materia di tutela ambientale in modo da evitare che dall'esecuzione dei lavori possano determinarsi situazioni di violazione della stessa, di inquinamenti, di pericolo per la salute dell'uomo e di pregiudizio o pericolo di pregiudizio per l'ambiente.
- (2) Qualora nel corso dei lavori emergano o si determinino situazioni di inquinamento dei siti, il Direttore dei Lavori disporrà la sospensione dei lavori ove essa si renda opportuna, necessaria ovvero imposta dalla pubblica autorità, ai fini del tempestivo adempimento agli obblighi previsti dalla normativa vigente in materia di inquinamento e bonifiche dei siti. In tal caso nulla competerà all'Appaltatore salvo una proroga del termine utile contrattuale.
- (3) Al termine di lavori, l'Appaltatore dovrà garantire, anche attraverso la sottoscrizione di apposito verbale, che sulle aree a lui temporaneamente cedute messe a disposizione per eseguire i lavori, non si siano verificati fenomeni di inquinamento del suolo e/o di abbandono di rifiuti.
- (4) In ogni caso, è data facoltà alla stazione appaltante di effettuare, nel corso dei lavori, anche ai fini della verifica della regolare esecuzione dei lavori, verifiche circa lo stato delle suddette aree.
- (5) Restano in ogni caso ferme la responsabilità dell'Appaltatore e tutte le connesse conseguenze ove l'inquinamento, il pericolo di inquinamento ovvero l'aggravamento dei medesimi, ovvero l'abbandono di rifiuti siano imputabili alla condotta dell'Appaltatore stesso.
- (6) Qualora la gestione dei rifiuti derivanti dei lavori sia stata affidata all'Appaltatore, lo stesso si impegna ad adempiere agli obblighi che a lui fanno capo, in qualità di produttore dei rifiuti, nel rispetto della normativa vigente, in relazione anche alla specifica tipologia/classificazione dei suddetti rifiuti. In particolare:
  1. l'Appaltatore, ove intenda svolgere direttamente una operazione di trasporto, smaltimento o recupero e risulti in possesso dei requisiti previsti dalla normativa vigente per l'effettuazione della/medesima/e, dovrà tempestivamente, e comunque prima dell'inizio dei lavori, fornire alla stazione appaltante copia degli atti autorizzatori di iscrizione che lo autorizzano, ai sensi della normativa vigente, allo svolgimento delle relative attività di trasporto, smaltimento o recupero;
  2. nel caso non risulti in possesso dei requisiti di cui al precedente punto (1), l'Appaltatore si impegna a servirsi di soggetti autorizzati allo svolgimento delle relative attività, ed a fornire alla stazione appaltante tempestivamente, e comunque prima dell'inizio dei lavori, copia degli atti autorizzatori di iscrizione posseduti dai soggetti ai quali intende affidare l'operazione di trasporto, smaltimento o recupero;
  3. l'eventuale subappalto delle attività di trasporto, smaltimento o recupero da parte dell'Appaltatore deve essere preventivamente autorizzato dalla stazione appaltante. L'autorizzazione sarà, in ogni caso, subordinata alla preventiva presentazione alla stazione appaltante medesima di copia degli atti autorizzatori di iscrizione posseduti dai soggetti ai quali l'operazione di trasporto, smaltimento o recupero viene subappaltata;
  4. l'Appaltatore si impegna a curare il deposito dei rifiuti detenuti in attesa dell'avvio a trasporto, smaltimento o recupero, anche su luoghi indicati dalla stazione appaltante, nel rispetto dei termini e delle condizioni previste dalla normativa vigente, oltre che delle prescrizioni impartite dal Direttore dei Lavori. Più in particolare, l'accatastamento dei rifiuti dovrà avvenire in maniera ordinata, per tipi omogenei, lontano da luoghi particolarmente sensibili ed in siti distinti da quelli in cui avviene l'accatastamento del materiale classificato come usato servibile e comunque nel rispetto delle norme

tecniche previste dalla normativa vigente. Inoltre le attività di prelievo e trasporto dei rifiuti da parte di soggetti autorizzati per il loro successivo avvio e recupero/smaltimento dovranno avvenire entro i termini di scadenza consentiti per il deposito temporaneo dei medesimi;

5. l'Appaltatore si impegna a fornire alla stazione appaltante, entro i termini di legge, una copia della documentazione prevista dalla normativa vigente atta a far cessare ogni responsabilità del produttore/detentore circa il corretto avvio a smaltimento o recupero dei rifiuti (quale, a titolo esemplificativo: copia conforme della quarta copia del formulario di identificazione dei rifiuti. La stazione appaltante può ritenere le rate di pagamento in acconto nel caso l'Appaltatore risulti inadempiente all'obbligo di presentazione della suddetta documentazione ovvero nel caso la documentazione medesima risulti irregolare;
6. ove l'Appaltatore non provveda al puntuale adempimento degli obblighi circa l'avvio a trasporto, smaltimento o recupero, la stazione appaltante avrà facoltà di provvedere a propria cura, detraendo dal corrispettivo dell'appalto una somma pari alle spese sostenute e documentate, salva l'applicazione di ogni altra sanzione normativa.
7. L'Appaltatore, nel pieno rispetto degli obblighi derivanti dalla normativa vigente, provvederà autonomamente, in quanto diretto produttore dei rifiuti, al conferimento a trasporto, smaltimento o recupero dei rifiuti costituiti dagli scarti dei materiali da lui utilizzati per l'esecuzione dei lavori, compresi gli scarti dei materiali forniti dalla stazione appaltante all'Appaltatore stesso. Il corretto adempimento degli obblighi previsti nel presente punto costituirà oggetto di accertamento da parte della stazione appaltante nel corso dei lavori, anche ai fini della verifica della regolare esecuzione dei lavori.
8. Tutte le prestazioni e gli oneri connessi con quanto fa carico all'Appaltatore ai sensi del presente articolo si intendono compresi e compensati nei prezzi di elenco, ad eccezione degli adempimenti effettuati in esecuzione del precedente punto 6, le prestazioni e gli oneri connessi con quanto fa carico all'Appaltatore ai sensi del presente articolo, si intendono compresi e compensati nei prezzi di elenco.

#### B) ADEMPIMENTI DELL'APPALTATORE IN MATERIA DI ALTRI ASPETTI AMBIENTALI

- a) Nella gestione dei diversi aspetti ambientali diversi da quelli considerati nel presente articolo 18 lettera A), ancorché gli stessi non risultino espressamente disciplinati in questo articolo, l'appaltatore è tenuto ad osservare tutte le prescrizioni, norme o disposizioni vigenti, secondo quanto specificato nel comma 1 del presente articolo 18 lettera A).
- b) L'appaltatore si impegna al pieno rispetto della normativa vigente in materia di inquinamento acustico e delle eventuali ulteriori prescrizioni delle autorità amministrative competenti. In particolare, l'appaltatore, nel caso in cui ritenga che le sue lavorazioni possano determinare il superamento dei valori limite di immissioni vigenti, provvede ad acquisire, prima dell'inizio dei lavori, l'autorizzazione comunale per lo svolgimento di attività temporanee, in deroga ai valori limite di immissione.
- c) L'Appaltatore si impegna ad utilizzare ed ad effettuare lo stoccaggio delle sostanze per la lubrificazione, dei combustibili liquidi, dei carburanti e delle altre sostanze pericolose eventualmente necessarie all'effettuazione dei lavori, nel pieno rispetto della normativa vigente, delle procedure in uso e delle ulteriori prescrizioni, contestuali o successive alla stipula del presente accordo, impartite dalla stazione appaltante. L'installazione, nelle aree messe a disposizione dalla stazione appaltante all'appaltatore, di depositi fissi o mobili (quali: serbatoi, cisternette, fusti, latte, ecc.) di tali sostanze a cura dell'Appaltatore, dovrà essere preventivamente richiesto ed espressamente autorizzato dalla stazione appaltante, eventualmente con prescrizioni, che potranno prevedere anche l'obbligo del cessionario di effettuare a propria cura, a sua pesa e responsabilità, prove di tenuta, o altre attività ritenute precauzionalmente necessarie dalla stazione appaltante ai fini della prevenzione di ogni possibile inquinamento. In ogni caso l'Appaltatore potrà installare esclusivamente serbatoi (fissi o mobili) fuori terra del tipo ispezionabile, e conformi alle normative vigenti.
- d) Lo scarico di reflui domestici o industriali nelle condotte di proprietà della stazione appaltante da parte dell'appaltatore dovrà essere espressamente autorizzato dalla stessa stazione appaltante e dovrà prevedere la realizzazione di un pozzetto di ispezione immediatamente a monte della confluenza delle condotte. E' data in ogni caso facoltà alla stazione appaltante di subordinare il nulla-osta all'effettuazione dello scarico nelle proprie condotte al rispetto di eventuali ulteriori prescrizioni. La stazione appaltante si riserva il diritto di effettuare, in ogni momento, controlli sulla qualità dei/delle reflui/acque immessi/e nelle proprie condotte. Le spese per l'effettuazione di tali controlli restano totalmente a carico dell'appaltatore. La stazione appaltante potrà, a proprio insindacabile giudizio, richiedere, nel caso di scarico di acque reflue industriali, la separazione dei medesimi scarichi ove tecnicamente possibile.
- e) L'Appaltatore, ove, per lo svolgimento delle proprie attività abbia necessità di installare od utilizzare un impianto (inteso come macchinario o sistema o come l'insieme di macchinari o sistemi costituito da una struttura fissa o dotato di autonomia funzionale in quanto destinato ad una specifica attività eventualmente parte di un più ampio ciclo industriale) che produce emissioni in atmosfera ovvero

emissioni elettromagnetiche, il quale, in base alla normativa vigente, sia sottoposto ad atto autorizzatorio ordinario o generale ovvero a preventiva comunicazione, ovvero debba rispettare valori limite di legge o particolari condizioni impiantistiche, dovrà assicurare il rispetto di tale normativa e fornire alla stazione appaltante prova documentale del rispetto della medesima, anche con riferimento ai valori limite di legge. L'installazione dei macchinari o dei sistemi ovvero la realizzazione di manufatti a tal fine necessari dovrà essere autorizzata dalla stazione appaltante.

- f) L'appaltatore si impegna a prendere tutti gli accorgimenti necessari o utili a ridurre la produzione di polveri, e ad adeguare la propria attività alle prescrizioni eventualmente impartite in materia dalle autorità competenti.
- g) L'Appaltatore è comunque tenuto a rispettare ed attuare, oltre a quanto già specificato nel presente capitolato, tutte le prescrizioni contenute in ulteriori normative vigenti anche non espressamente citate.

#### **Art. 19. Consegna dei lavori. Inizio dell'esecuzione dei lavori**

1. La consegna dei lavori deve avvenire entro e non oltre 45 (quarantacinque) giorni dalla data di stipula del contratto, provvedendo alla redazione di apposito verbale in doppio originale.

2. Qualora vi siano ragioni di urgenza, la consegna dei lavori può avvenire subito dopo l'aggiudicazione definitiva, nel rispetto di quanto previsto dai commi 8 e 13 dell'art. 32 del D.Lgs. 50/2016.

2. Il Direttore dei Lavori comunica all'Appaltatore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori. Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, il Direttore dei Lavori fissa una nuova data, ma la decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Trascorso inutilmente tale ultimo termine fissato dal direttore dei lavori, la Stazione appaltante procederà alla risoluzione del contratto e all'incameramento della cauzione.

3. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

4. Ai sensi del comma 13 dell'art. 32 del D.Lgs. 50/2016, è facoltà della Stazione Appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

#### **Art. 20. Durata dell'appalto tempo utile per l'ultimazione dei lavori**

1. L'Appaltatore deve ultimare i lavori entro **280 giorni (DUECENTOTTANTA giorni)** naturali e consecutivi a partire dal verbale di consegna dei lavori. Nel suddetto tempo è stato considerato il tempo necessario alla maturazione del calcestruzzo utilizzato per la realizzazione dei pali, per l'esecuzione delle prove di cui all'art. 17 lettera B) del presente CSA (Rif. Art. 6.4.3.7.2 e art.6.4.3.6 del DM 17/01/2018), prove ad onere dell'appaltatore;

3. In detto tempo è compreso anche quello occorrente per l'impianto del cantiere, l'ordine e le forniture di materiali e quant'altro per realizzare l'opera, per ottenere dalle competenti Autorità le eventuali concessioni, licenze e permessi di qualsiasi natura e per ogni altro lavoro preparatorio da eseguire prima dell'effettivo inizio dei lavori, comprese le ordinanze di chiusura al traffico od altro.

4. ai sensi del 5 periodo, del comma 5 dell'art. 107 del D.Lgs. 50/2016, l'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

5. ai sensi del 6 periodo, del comma 5 dell'art. 107 del D.Lgs. 50/2016, l'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto nè 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.

6. Ai sensi del comma 2 dell'art. 199 del DPR 207/2010, non abrogato dal D.Lgs. 50/2016, è consentita l'assegnazione di un termine perentorio non superiore a 60 gg per il completamento di lavorazioni di piccola

entità, accertate da parte della D.L. come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori, indicato sul certificato di ultimazione lavori.

7. Verranno comunque effettuate tutte le procedure conseguenti a tale ultimazione dei lavori, come i collaudi e/o certificati di regolare esecuzione delle opere compiutamente realizzate, con la successiva presa in consegna delle stesse.

8. Seguiranno il conto finale, la rata di saldo, lo svincolo delle garanzie e quant'altro previsto dalla normativa vigente.

9. L'Appaltatore dovrà avere cura di richiedere le ordinanze di chiusura stradale, ove occorrono, ed ottenere i permessi necessari alla esecuzione dei lavori.

10. L'Appaltatore, in occasione della necessità di programmare alcune lavorazioni in orario notturno, dovrà avere cura di richiedere la prevista autorizzazione in deroga al Regolamento Acustico Comunale adottato con del. Cons. N.84 del 25/07/2011.

11. L'Appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del programma dei lavori nel quale potranno essere fissate le scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo, riferito alla sola parte funzionale delle opere

### **Art. 21. Sospensioni**

1. si applica quanto disposto dalla normativa vigente ed in particolare dai commi 1-2-3-4-6-7 dell'art. 107 del D.Lgs. 50/2016.

2. In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il Direttore dei Lavori redige, supportato dall'esecutore o suo rappresentante legale, il verbale di sospensione, che verrà poi inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

3. La sospensione è disposta per il tempo strettamente necessario. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale.

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

5. Qualora la sospensione, o le sospensioni, superino un quanto del tempo contrattuale o comunque quando superino sei mesi complessivi, il RUP dà tempestiva comunicazione all'ANAC. Quando ricorre tale situazione, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

6. Salvo quanto previsto del comma precedente, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'esecutore alcun compenso o indennizzo. Fanno eccezione le sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4, dell'art. 107 del D.Lgs. 50/2016, per cui l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile.

7. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità.

8. La sospensione puo', altresì, essere disposta dal RUP per ragioni di necessita' o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica, dandone ordine contemporaneamente al D.L. ed all'appaltatore. Lo stesso RUP emette l'ordine di ripresa qualora vengano a cessare le cause che hanno determinato la sospensione dei lavori comunicandolo al D.L. ed all'appaltatore.

#### **Art. 22. Proroghe**

1. si applica quanto disposto dalla normativa vigente ed in particolare il comma 5 dell'art. 107 del D.Lgs. 50/2016.
2. L'esecutore, qualora per cause a lui non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, puo' richiedere con domanda motivata le proroghe.
3. La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale.
4. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.
5. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilita' della maggiore durata a fatto della stazione appaltante.

#### **Art. 23. Penali in caso di ritardo**

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, di cui al comma 4 dell'art.108, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori dei lavori viene applicata una penale pari allo 1,00 (uno virgola zerozero) per mille dell'importo contrattuale.
2. L'ammontare complessivo delle penali non puo' essere superiore al 10% (dieci per cento) dell'ammontare netto contrattuale.
3. Se tale limite viene superato, il Responsabile del procedimento promuove l'avvio delle procedure per la risoluzione del contratto per grave ritardo, che viene deliberato dalla stazione appaltante.
4. La penale relativa all'ultimazione lavori verrà detratta dal Conto Finale.
5. L'Appaltatore, per il tempo che impiegasse nell'esecuzione dei lavori oltre il termine contrattuale, salvo il caso di ritardo a lui non imputabile, deve rimborsare alla Stazione appaltante le relative spese di assistenza e sottostare all'addebitamento della penale nei modi e nella quantità sopra stabilita.
6. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

#### **Art. 24. Programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore.**

1. ai sensi del comma 10, dell'art. 43 del D.P.R. 207/2010, ancora in vigore per effetto dell'art. 217 del D.Lgs. 50/2016, l'appaltatore ha l'obbligo di presentare, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo dettagliato dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.
2. Detto programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il cronoprogramma dei lavori, il progetto ed i tempi contrattuali di ultimazione, e per la sua predisposizione l'Appaltatore dovrà tenere conto anche delle disposizioni contenute nel presente Capitolato Speciale di Appalto, con particolare riferimento all'art. 20 comma 2, e nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

3. Tale programma deve essere approvato dalla direzione lavori, sentito il RUP, mediante apposizione di un visto.

4. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere consensualmente aggiornato, modificato o integrato ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori. In particolare:

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

#### **Art. 25. Programma dei lavori**

1. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del programma dei lavori predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale programma dei lavori può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 4 del precedente articolo.

2. In caso di consegna parziale, il programma di esecuzione dei lavori di cui al comma 1 deve prevedere la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili; qualora dopo la realizzazione delle predette lavorazioni permangano le cause di indisponibilità si applica la disciplina prevista dagli artt. 21 e 22 del presente Capitolato.

3. La mancata presentazione del programma dei lavori nei termini indicati nel presente articolo, costituisce grave inadempimento contrattuale ai fini della individuazione delle cause di rescissione del contratto.

#### **Art. 26. Inderogabilità dei termini di esecuzione**

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

1. il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
2. l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
3. l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
4. il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
5. il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal capitolato speciale d'appalto o dal capitolato generale d'appalto;
6. le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
7. le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente;
8. le sospensioni disposte dalla Stazione Appaltante, dal Direttore dei Lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP, per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel

cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;

9. le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo settimanale, ai sensi dell'art. 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.

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

3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe, di sospensione dei lavori, per la disapplicazione delle penali, né per l'eventuale risoluzione del Contratto.

#### **Art. 27. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini**

1. Ai sensi del comma 4 dell'art. 108 del D.Lgs. n.50/2016 qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali. Si applicano altresì i commi 6, 7, 8, 9 dell'art.108 del D.lgs. n. 50/2016.

#### **Art. 28. Accertamento, misurazione e contabilizzazione dei lavori.**

1. La Direzione Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento ed alla misurazione delle opere compiute.

2. L'Appaltatore metterà a disposizione tutto il personale, i materiali e le attrezzature necessarie per le operazioni di tracciamento e misura dei lavori e non potrà, senza autorizzazione scritta della Direzione Lavori, distruggere o rimuovere capisaldi o eliminare le tracce delle operazioni effettuate anche se terminate.

3. Ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale, i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere gli verranno senz'altro addebitati. In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

4. La contabilizzazione dei lavori sarà fatta secondo quanto indicato dal Titolo IX, Capo I e II del D.P.R. 207/2010, lasciati in vigore dal comma 1 lett. u) dell'art. 217 del D.Lgs. n. 50/2016.

5. La contabilizzazione dei lavori **a misura** sarà effettuata applicando i prezzi di Elenco, al netto del ribasso di contratto, alle quantità delle rispettive categorie di lavoro.

6. Per la contabilizzazione dei lavori, si applica quanto previsto dall'art. 185 del DPR 207/2010 in vigore ai sensi dell'art. 217 del D.Lgs. 50/2016.

7. Non saranno invece tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente, non preventivamente autorizzati dalla D.L., e/o in contraddizione agli ordini di servizio della Direzione lavori e non conformi al contratto.

#### **Art. 29. Anticipazione**

1. Ai sensi del comma 18 dell'art.35 del D.lgs. n.50/2016 verrà corrisposta una anticipazione del 20% dell'importo contrattuale, previa presentazione della garanzia di cui all'art. 16 lettera d) del presente Capitolato

### **Art. 30. Pagamenti in acconto**

1. All'Appaltatore saranno corrisposti, in corso d'opera, pagamenti in acconto, sulla base di stati di avanzamento emessi ogni qualvolta l'ammontare dei lavori raggiungerà l'importo di **€ 400.000,00 (euro quattrocentomila)** al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa agli oneri di sicurezza di cui all'art. 37 del presente capitolato e della ritenuta dello 0,5% (zero virgola cinque per cento) a garanzia dell'osservanza di tutte le norme e prescrizioni a tutela dei lavoratori, ai sensi dei commi 5 e 6 dell'at. 30 del D.Lgs. 50/2016, fatta salva la rata finale a decorrenza dell'importo totale dei lavori.
2. Alla emissione di ogni Stato di Avanzamento Lavori la Stazione Appaltante provvederà a richiedere per L'Appaltatore e per eventuali subappaltatori, il "Documento Unico di Regolarità Contributiva", rilasciato dall'Ente/Enti territoriali competenti in cui vengono svolti i lavori.
3. Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento non può superare i 45 (quarantacinque) giorni a decorrere dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori.
4. Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti non può superare i 30 (trenta) giorni a decorrere dalla data di emissione del certificato stesso.
5. Il certificato di pagamento dell'ultimo acconto, qualunque ne sia l'ammontare netto, sarà emesso contestualmente all'ultimazione dei lavori, accertata e certificata dalla Direzione lavori come prescritto.
6. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 giorni (quarantacinque), per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.

### **Art. 31. Ultimazione dei lavori**

1. Non appena avvenuta l'ultimazione dei lavori l'Appaltatore informerà per iscritto la Direzione che, previo congruo preavviso, procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio redigendo, ove le opere venissero riscontrate regolarmente eseguite, l'apposito verbale.
2. Qualora dall'accertamento risultasse la necessità di rifare o modificare qualche opera per esecuzione non perfetta, l'Appaltatore dovrà effettuare i rifacimenti e le modifiche ordinate, nel tempo che gli verrà prescritto e che verrà considerato, agli effetti di eventuali ritardi come tempo impiegato per i lavori.
3. Il certificato di ultimazione dei lavori può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento delle lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del Direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e la funzionalità dei lavori.
4. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di un nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

### **Art. 32. Conto finale e collaudo provvisorio**

1. Il conto finale, ai sensi dell'art. 200 del D.P.R. 207/2010 non abrogato in virtù del comma 16 dell'art. 216 del D.Lgs. 50/2016, sarà compilato entro 60 giorni dalla data di ultimazione dei lavori, quale risulta da apposito certificato del Direttore dei Lavori.
2. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione.
3. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di 15 giorni; 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 ha come da lui definitivamente accettato. Il responsabile del procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

4. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 28, comma 1, e dal comma 5 dell'art. 30 del D.Lgs. 50/2016, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.
5. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fidejussoria ai sensi dell'art.103, comma 6, del D.Lgs. n. 50/2016 non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile, fatto salvo quanto disposto dal successivo art. 47 comma 2.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.
7. Il Collaudo dei lavori dovrà essere concluso entro 6 (sei) mesi dalla data di ultimazione dei lavori.
8. Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per fornire i mezzi, attrezzature e manodopera, necessari per le operazioni di collaudo, ivi comprese le prove tecniche sulle opere e gli esami di laboratorio sui materiali impiegati ove richiesti.
9. Il certificato di collaudo assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione dello stesso. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.
10. Qualora durante il collaudo venissero accertati i difetti di cui all'art.227, comma 2 del D.P.R. 207/2010, ancora vigente ai sensi del comma 1 lett.u) dell'art.217 del D.Lgs. n.50/2016, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire tutti i lavori che il Collaudatore riterrà necessari, nel tempo dallo stesso assegnato.
11. Nell'ipotesi prevista dall'art. 227, comma 2 del D.P.R. 207/2010, ancora vigente ai sensi del comma 1 lett.u) dell'art.217 del D.Lgs. n.50/201, l'organo di collaudo determinerà nell'emissione del certificato la somma che, in conseguenza dei riscontrati difetti, deve detrarsi dal credito dell'Appaltatore, salvo il maggior onere che rimane comunque a carico dell'Appaltatore.

### **Art. 33.   *Manutenzione e custodia delle opere fino al collaudo provvisorio***

1. L'Appaltatore è obbligato alla custodia e manutenzione dell'opera durante il periodo di attesa e l'espletamento delle operazioni di collaudo fino all'emissione del relativo certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.
2. Per tutto il periodo intercorrente fra l'ultimazione dei lavori e l'emissione del certificato di collaudo provvisorio, salvo le maggiori responsabilità sancite dall'art.1669 del cod.civ., l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere.
3. In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori.
4. Per cause stagionali o per le altre cause potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.
5. Fermo restando l'obbligo di manutenzione a carico dell'Appaltatore, l'obbligo di custodia non sussiste se, dopo l'ultimazione, l'opera è presa in consegna dalla Stazione appaltante, utilizzata e messa in esercizio. In tali casi, l'obbligo di custodia è a carico della Stazione appaltante.

### **Art. 34.   *Presenza in consegna dei lavori ultimati***

1. Successivamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, l'opera sarà presa in consegna dalla Stazione appaltante.

2. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

3. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

4. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato speciale.

**Art. 35. Garanzia per difformità e vizi fino al collaudo definitivo. Difetti di costruzione.**

**Responsabilità decennale per rovina e difetti di cose immobili.**

1. Il certificato di collaudo assume carattere definitivo decorsi due anni dalla data della relativa emissione. Nell'arco di tale periodo, l'Appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità ed i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

2. L'Appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il Direttore dei lavori accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.

3. Nei casi in cui il certificato di collaudo è sostituito dal certificato di regolare esecuzione sono applicati gli artt.1667 e 1668 del cod.civ. e, pertanto, l'Appaltatore è tenuto alla garanzia per difformità e vizi dell'opera nei **due anni** successivi alla consegna dell'opera alla Stazione appaltante.

4. E' in ogni caso salvo il risarcimento del danno nel caso di colpa dell'Appaltatore ai sensi dell'art.1668, comma 2 del cod.civ.

5. Quando si tratta di edifici o di altre cose immobili destinate per loro natura a lunga durata, se nel corso di dieci anni dal compimento, l'opera, per vizio del suolo o per difetto della costruzione, rovina in tutto o in parte, ovvero presenta evidente pericolo di rovina o gravi difetti, l'Appaltatore è responsabile nei confronti della Stazione appaltante, purché sia fatta la denuncia entro un anno dalla scoperta (art.1669 cod.civ.).

**Art. 36. Danni di forza maggiore**

1. L'Appaltatore non può pretendere compensi per danni alle opere o provviste se non nei casi di forza maggiore. Qualora si verificano danni ai lavori causati da forza maggiore, questi devono essere denunciati alla Direzione lavori, entro il termine di **tre giorni** da quello del verificarsi del danno. Appena ricevuta la denuncia, il Direttore lavori provvede, redigendo apposito verbale, agli accertamenti del caso.

2. L'Appaltatore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne nelle parti ove lo stato dei luoghi debba rimanere inalterato per provvedere all'accertamento dei fatti.

3. L'indennizzo per i danni è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto, con esclusione dei danni e delle perdite di materiali non ancora posti in opera, nonché delle opere provvisoriale e dei mezzi dell'Appaltatore.

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

## **Art. 37.    *Trattamento e tutela dei lavoratori***

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

- a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
- b) l'appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi predetti anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione fermo restando l'obbligo, fino alla chiusura del cantiere, di iscrizione alla Cassa Edile di Ancona delle maestranze impiegate nell'appalto, nei termini previsti dagli articoli del presente capitolato e, se cooperativo, anche nei rapporti con i soci;
- c) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
- d) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
- e) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

2. Ai sensi dei commi 5 dell'art. 30 del D.Lgs. 50/2016 In caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore, 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. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

3. Ai sensi dei combinati commi 10 dell'art. 105 e 6 dell'art. 30 del D.Lgs. 50/2016, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui sopra, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente.

4. Ai sensi del comma 11 dell'art. 105 del D.Lgs. 50/2016, Nel caso di formale contestazione delle richieste da parte dell'appaltatore, il responsabile del procedimento provvede all'inoltro delle richieste e delle contestazioni all'Ufficio Provinciale del Lavoro per i necessari accertamenti.

5. L'Appaltatore, i subappaltatori e cottimisti devono osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi nazionali e di zona stipulati tra le parti sociali firmatarie di contratti collettivi nazionali e di zona stipulati tra le parti sociali firmatarie di contratti collettivi nazionali comparativamente più rappresentative, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione, assistenza contribuzione e retribuzione dei lavoratori.

6. Inoltre, il mancato adempimento dell'Appaltatore agli obblighi sociali, integrando nel contempo gli estremi di un inadempimento verso la Stazione appaltante, conferisce a quest'ultima il diritto di agire contro la compagnia assicuratrice o la banca che abbia rilasciato la polizza fideiussoria a garanzia dei debiti contrattuali dell'Appaltatore medesimo, ai sensi del comma 2 dell'art. 103 del D.Lgs. 50/2016.

7. Le disposizioni suddette si applicano anche nel caso di subappalto. In ogni caso l'Appaltatore è responsabile nei confronti della Stazione appaltante dell'osservanza delle predette disposizioni da parte dei subappaltatori.

**Art. 38. Durata giornaliera dei lavori. Lavoro straordinario e notturno.**

1. L'orario giornaliero dei lavori sarà quello stabilito dal contratto collettivo valevole nel luogo dove i lavori vengono compiuti, ed in mancanza, quello risultante dagli accordi locali e ciò anche se l'Appaltatore non sia iscritto alle rispettive organizzazioni dei datori di lavoro.
2. L'orario di lavoro giornaliero, settimanale e mensile, non potrà superare i limiti contrattualmente previsti. Questo anche per garantire le necessarie condizioni di sicurezza. L'organizzazione dell'orario di lavoro giornaliero dovrà tenere conto della necessità di rispettare tutte le normative anche di cogenza locale riguardanti l'emissione di rumori durante particolari periodi della giornata.
3. Al fine di rispettare i termini di esecuzione dei lavori, l'Appaltatore potrà organizzare il lavoro sulle 16 ore, anche in giornate festive, e secondo le indicazioni che perverranno dalla Stazione appaltante, dalla Direzione Lavori e dal coordinatore per la sicurezza nella esecuzione, senza aggravio per la Committente. In occasione di lavorazioni non rumorose, l'appaltatore può prevedere, sentito il D.L., di inserire un turno di lavoro notturno.
4. Gravano sull'Appaltatore tutti gli oneri connessi alla realizzazione in doppio e triplo turno, comprese le misure di sicurezza necessarie alla esecuzione dei lavori nei turni ed alla adeguata illuminazione da approntare, in conformità alle norme vigenti, per l'esecuzione dei lavori previsti in progetto ed adempiendo a tutte le prescrizioni che verranno impartite in merito da parte del Coordinatore per la sicurezza dei lavori, senza aggravio per la Committente.
5. Al di fuori dell'orario convenuto, come pure nei giorni festivi, l'Appaltatore non potrà a suo arbitrio fare eseguire lavori che richiedano la sorveglianza da parte degli agenti dell'Appaltante; se, a richiesta dell'Appaltatore, la Direzione Lavori autorizzasse il prolungamento dell'orario, l'Appaltatore non avrà diritto a compenso od indennità di sorta ma sarà invece tenuto a rimborsare alla Stazione appaltante le maggiori spese di assistenza.

**Art. 39. Sicurezza del cantiere**

1. L'Appaltatore e le eventuali imprese subappaltatrici sono tenuti all'osservanza rigorosa degli adempimenti previsti dal d. lgs. 81/2008 in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro, come modificato dal D.Lgs. 106/2009.
2. L'Appaltatore e le eventuali imprese subappaltatrici sono tenute all'osservanza del Piano di sicurezza e coordinamento redatto dal Coordinatore per la sicurezza ai sensi del d.lgs.81/2008, nonché all'adempimento degli obblighi derivanti dall'applicazione del decreto legislativo stesso e successive circolari esplicative.
3. Entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore redige e consegna alla Stazione appaltante un 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 un piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento. Il Piano operativo deve essere redatto ai sensi del d.lgs.81/2008 e s.m.i..
4. Le imprese esecutrici, prima dell'inizio dei lavori, ovvero in corso d'opera, possono presentare al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di sicurezza e di coordinamento trasmesso dalla Stazione appaltante, sia per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese dal piano stesso.
5. Il Piano di sicurezza e di coordinamento ed il Piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Gli oneri per la sicurezza, come evidenziati all'art.2 del presente Capitolato Speciale di Appalto, non sono soggetti a ribasso d'asta. In particolare, a carico dell'impresa e compensati con la cifra indicata al precedente art.2, si intendono tutti gli oneri necessari a garantire la sicurezza all'interno del cantiere.
6. L'Appaltatore dovrà (tenendone conto nel programma esecutivo) adeguare i propri tempi di lavoro al programma ed all'ordine dei lavori stabilito nel Piano della Sicurezza suscettibile a norma di legge di adeguamenti e modifiche anche sulla base di suggerimenti da parte dell'Appaltatore stesso.

7. Le gravi e ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto da parte della Stazione appaltante.

8. Il Direttore di cantiere ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza.

#### **Art. 40. Corresponsione del compenso per oneri sicurezza cantiere**

1. Il compenso stabilito dal coordinatore per la sicurezza in fase di progetto come compenso per gli oneri relativi all'attuazione del piano di sicurezza riportato in tabella nell'art. 2 del presente capitolato verrà corrisposto all'appaltatore come segue:

- la quota del compenso compresa nei prezzi viene corrisposta a stati d'avanzamento lavori;
- la quota stabilita come oneri speciali per la sicurezza viene corrisposta a stati d'avanzamento in proporzione all'importo dello stato d'avanzamento lavori previa acquisizione di nulla osta del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

#### **Art. 41. Approvvigionamento dei materiali**

1. L'Appaltatore deve provvedere tempestivamente all'approvvigionamento dei materiali occorrenti per assicurare l'esecuzione dei lavori entro i termini stabiliti dal contratto. Qualora il ritardo nel reperimento dei materiali sia da imputare alla negligenza dell'appaltatore, la Stazione Appaltante si riserva di procedere alla risoluzione del contratto.

2. Qualora l'Appaltatore non provveda tempestivamente all'approvvigionamento dei materiali, la Stazione appaltante potrà, con semplice ordine di servizio, diffidare l'Appaltatore a provvedere a tale approvvigionamento entro un termine perentorio.

3. Scaduto tale termine infruttuosamente, la Stazione appaltante potrà provvedere senz'altro all'approvvigionamento dei materiali predetti, nelle quantità e qualità che riterrà più opportune, dandone comunicazione all'Appaltatore, precisando la qualità, le quantità ed i prezzi dei materiali e l'epoca in cui questi potranno essere consegnati all'Appaltatore stesso.

4. In tal caso detti materiali saranno senz'altro contabilizzati a debito dell'Appaltatore, al loro prezzo di costo a piè d'opera, maggiorata dell'aliquota del 5% (cinque per cento) per spese generali dell'Appaltante, mentre d'altra parte continueranno ad essere contabilizzati all'Appaltatore ai prezzi di contratto.

5. Per effetto del provvedimento di cui sopra l'Appaltatore è senz'altro obbligato a ricevere in consegna tutti i materiali ordinati dalla Stazione appaltante e ad accettarne il relativo addebito in contabilità restando esplicitamente stabilito che, ove i materiali così approvvigionati risultino eventualmente esuberanti al fabbisogno, nessuna pretesa od eccezione potrà essere sollevata dall'Appaltatore stesso che in tal caso rimarrà proprietario del materiale residuo.

6. L'adozione di siffatto provvedimento non pregiudica in alcun modo la facoltà della Stazione appaltante di applicare in danno dell'Appaltatore, se del caso, gli altri provvedimenti previsti nel presente Capitolato o dalle vigenti leggi.

#### **Art. 42. Proprietà degli oggetti ritrovati**

1. La Stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia che si rinvenivano nei fondi espropriati per l'esecuzione dei lavori o nella sede dei lavori stessi.

2. Dell'eventuale ritrovamento dovrà esserne dato immediato avviso alla Direzione Lavori per le opportune disposizioni.

3. L'Appaltatore non potrà in ogni caso senza ordine scritto rimuovere od alterare l'oggetto del ritrovamento, sospendendo i lavori stessi nel luogo interessato.

#### **Art. 43. Esecuzione d'ufficio**

1. Nel caso in cui l'Appaltatore si rifiutasse all'immediato rifacimento delle opere male eseguite, all'esecuzione delle opere mancanti, alla demolizione e sostituzione di quelle non rispondenti alle condizioni contrattuali, o non rispettasse o ritardasse il programma accettato o sospendesse i lavori, ed in generale, in tutti i casi previsti dall'art. 18 del D.M.145/2000, la Stazione appaltante avrà il diritto di procedere all'esecuzione d'ufficio dei lavori od alla rescissione del contratto in danno dell'Appaltatore stesso.

#### **Art. 44. Risoluzione del contratto**

1. La stazione appaltante si riserva il diritto procedere alla risoluzione del contratto nei casi e nei modi normati dall'art. 108 del D.Lgs. 50/2016.

#### **Art. 45. Recesso**

1. La stazione appaltante si riserva il diritto di recedere dal contratto in qualunque tempo, ai sensi dell'art. 109 comma 1, del D.Lgs. n.50/2016, previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

#### **Art. 46. Subappalto**

1. Il subappalto è consentito nei casi e nei modi normati dall'art. 105 del D.Lgs. 50/2016.

2. È considerato subappalto qualsiasi contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Negli appalti di lavori non costituiscono comunque subappalto le forniture senza prestazione di manodopera, le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale non sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare.

3. In particolare:

a) l'affidamento dei lavori in subappalto potrà avvenire solo previa autorizzazione della stazione appaltante o al trascorrere del trentesimo giorno, salvo proroga, dalla domanda corredata dalla documentazione prevista dalla normativa succitata, purché:

- i concorrenti devono aver indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti che intendono subappaltare o concedere in cottimo; la mancata dichiarazione inerente il subappalto, preclude tale possibilità.
- il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del D.lgs. n. 50/2016.
- i subappaltatori, qualificati per la categoria dei lavori che intendono realizzare, non abbiano partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto

b) l'appaltatore deve provvedere al deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni. Al contratto di subappalto deve essere allegato:

- la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione delle lavorazioni subappaltate
- la dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'art. 80 del D.Lgs. n. 50/2016;
- la dichiarazione dell'appaltatore circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga

dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti alla associazione, società o consorzio.

- la dichiarazione di non sussistenza, nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, di alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge 31 maggio 1965, n. 575, e successive modificazioni e dell'art. 67 del D.Lgs. n. 159/2011;
- le informazioni del subappaltante necessarie per la richiesta del DURC e del certificato della CC.II.AA e acquisire le informazioni antimafia;
- documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, che indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

c) l'appaltatore e le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed antinfortunistici; nonché i piani di sicurezza;

4. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.
5. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati, o di importo inferiore a 100.000,00 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono pari a 15 giorni.
6. Ai fini del rispetto della normativa sulla sicurezza e tutela dei lavoratori ( D.Lgs. 81/2008), le imprese subappaltatrici dovranno esibire tutta la documentazione indicata nel D.Lgs. 81/2008 come integrata e corretta dal D.Lgs. 106 / 2009 .
7. Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili, nonché alle associazioni in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto; si applicano altresì agli affidamenti con procedura negoziata.
8. Il subappalto non autorizzato comporta la segnalazione all'Autorità Giudiziaria ai sensi del decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246.

#### **Art. 47. Responsabilità in materia di subappalto**

1. L'appaltatore è responsabile in via esclusiva nei confronti della Stazione appaltante.
2. l'appaltatore è responsabile in solido con i subappaltatori in relazione:
  - agli obblighi retributivi e contributivi ai sensi dell'art. 29 del D.Lgs. 276/2003 e s.m.i., tranne che nelle ipotesi di cui al comma 13, lettere a) e c), dell'art. 105 del D.Lgs. n.50/2016, per le quali l'appaltatore è liberato dalla responsabilità solidale
  - all'osservanza delle norme in materia di trattamento economico e normativo stabiliti nei contratti collettivi nazionali e territoriali in vigore nei confronti dei dipendenti
  - all'osservanza degli adempimenti da parte del subappaltatore degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.
3. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
4. Il direttore dei lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto da parte dei subappaltatori di tutte le condizioni previste dal precedente art. 46.
5. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattuale grave ed essenziale anche ai sensi dell'art.1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione Appaltante, di risolvere il contratto in danno all'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'art. 21 della legge 13 settembre 1982 n. 646 come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246.

**Art. 48. Pagamento dei subappaltatori**

1. La Stazione Appaltante in ottemperanza a quanto stabilito nel "Protocollo di Intesa in materia di appalti di lavori, forniture di beni e servizio" sottoscritto tra il comune di Ancona e le Organizzazioni sindacali CGIL CISL, UIL in data 12 gennaio 2016, provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti, ai sensi dell'art. 105 del del D.Lgs. 163/2006.

**Art. 49. Avvalimento**

E' consentito l'avvalimento nella misura e nei modi previsti dall'articolo 89 del D.Lgs. n. 50/2016.

**Art. 50. Revisione prezzi**

1. Non sono ammesse revisioni dei prezzi. Il rischio delle difficoltà dell'opera è a totale carico dell'Appaltatore. L'art.1664, comma 1 del cod.civ. non si applica all'appalto di cui al presente capitolato.

**Art. 51. Responsabilità dell'Appaltatore**

1. L'Appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle migliori regole dell'arte, della rispondenza di dette opere e parti di esse alle condizioni contrattuali, del rispetto di tutte le norme di Legge e di Regolamento. L'Appaltatore assume la responsabilità di danni a persone e cose, sia per quanto riguarda i dipendenti e i materiali di sua proprietà, sia quelli che essa dovesse arrecare a terzi in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, sollevando il Comune da ogni responsabilità al riguardo.

2. L'Appaltatore assume altresì la responsabilità per i danni subiti dal Comune a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

3. Sarà obbligo dell'Appaltatore di adottare nell'esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire l'incolumità degli operai e rimane stabilito che egli assumerà ogni ampia responsabilità sia civile che penale nel caso di infortuni, della quale responsabilità si intende quindi sollevato il personale preposto alla direzione e sorveglianza, i cui compiti e responsabilità sono quelli indicati dal Regolamento.

4. Le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, la presenza nei cantieri del personale di assistenza e sorveglianza, l'approvazione dei tipi, procedimenti e dimensionamenti strutturali e qualunque altro intervento devono intendersi esclusivamente connessi con la miglior tutela della Stazione appaltante e non diminuiscono la responsabilità dell'Appaltatore, che sussiste in modo assoluto ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli artt. 1667 e 1669 del cod.civ.

**Art. 52. Accordo bonario. Definizione delle controversie**

1. Per quanto concerne l'accordo bonario si applicano le disposizioni dell'art. 205 del D.Lgs. n.50/2016. Nel bando di gara è possibile prevedere la clausola compromissoria ai sensi dell'art. 209 comma 2 del D.lgs. n.50/2016.

2. La competenza a conoscere le controversie che potrebbero derivare dal contratto di cui il presente capitolato è parte integrante, spetta, ai sensi dell'art.20 del codice di procedura civile, al giudice del luogo dove il contratto è stato stipulato (Foro di Ancona).

3. E' escluso il ricorso all'arbitrato.



**Art. 53. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

MATERIALI IN GENERE

Tutti i materiali dovranno essere di ottima qualità e dovranno corrispondere perfettamente alle prescrizioni di legge.

**Prima della esecuzione dei lavori dovrà essere fornita tutta quella documentazione (depliant, certificati di provenienza, di garanzia, di eventuali prove, piano di montaggio per strutture prefabbricate quali i loculi prefabbricati in fornitura, ecc.) atta a garantirne l'autenticità e la corretta posa e gestione di cantiere.**

In ogni caso i materiali, prima del loro impiego, dovranno essere riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori e rispondenti a quelli previsti nel progetto; per i materiali da acquistare, si assicurerà che provengano da produttori di provata capacità e serietà. I materiali che non fossero ritenuti idonei verranno immediatamente allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Impresa e sostituiti con altri che abbiano le qualità richieste.

**I prodotti per l'esecuzione dei lavori, ove non disposto diversamente dagli elaborati contrattuali, proverranno da località e fornitori che l'Impresa riterrà di propria convenienza, purché siano rispondenti alle norme vigenti con particolare riguardo al REGOLAMENTO DEI PRODOTTI DA COSTRUZIONE (CPR) 305/2011 in vigore 24 aprile 2011 (sostituisce ex Regolamento d'attuazione della direttiva 89/106/CEE) e quindi rispondenti alle Norme Europee (E.N.) rilevabili da marchiature impresse sui manufatti. E' stabilito che in ogni caso saranno osservate, quali requisiti minimi, le norme U.N.I. (Ente nazionale Italiano di Unificazione), C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano), I.S.O. (Organizzazione Internazionale di Normazione).**

L'accettazione dei materiali da parte della DIREZIONE LAVORI non è definitiva se non dopo la loro messa in opera (salvi vizi occulti e non rispondenza ai requisiti richiesti) e comunque ha valenza solo previa presentazione di campionature e quindi quanto posto unilateralmente in opera dall'impresa stessa potrà non essere accettato dalla direzione dei lavori e l'impresa dovrà, a sue complete spese, sostituire i materiali stessi anche previa demolizione di quanto già realizzato in difformità e senza approvazione. Nel caso di non accettazione, l'Impresa quindi è tenuta a sostituirli a sua cura e spese con altri materiali idonei, provvedendo a rimuoverli entro il termine fissato dalla DIREZIONE LAVORI. In caso di inadempienza, e facoltà dell'Amministrazione di provvedere direttamente con spese a carico dell'Appaltatore che risponderà anche di qualsiasi danno derivante.

La Direzione lavori ha la facoltà di richiedere la presentazione del campionario di quei materiali che riterrà opportuno, e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che vengano approvvigionati in cantiere.

Inoltre sarà facoltà dell'Amministrazione appaltante chiedere all'Appaltatore di presentare in forma dettagliata e completa tutte le informazioni utili per stabilire la composizione e le caratteristiche dei singoli elementi componenti le miscele come i conglomerati in calcestruzzo o conglomerati bituminosi, ovvero tutti i presupposti e le operazioni di mix design necessarie per l'elaborazione progettuale dei diversi conglomerati che l'Impresa ha intenzione di mettere in opera per l'esecuzione dei lavori.

Quando la Direzione lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Tutte le seguenti prescrizioni tecniche valgono salvo diversa o ulteriore indicazione più restrittiva espressa nell'elenco prezzi di ogni singola lavorazione, oppure riportate sugli altri elaborati progettuali.

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti e i componenti occorrenti per la **costruzione di nuove opere** saranno realizzati con materie prime e tecnologie tradizionali e/o artigianali e proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché a insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche e alle prestazioni di seguito indicate. Qualora si vogliano impiegare prodotti industriali, la rispondenza al presente capitolato potrà risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione (leggasi per esempio

fornitura di loculi prefabbricati), conformemente a quanto previsto dal REGOLAMENTO DEI PRODOTTI DA COSTRUZIONE IN VIGORE 305/2011 in vigore 24 aprile 2011.

Si conviene poi espressamente che la designazione di provenienza dei materiali contenuti nel presente Capitolato e indicata a titolo informativo e di campione e non dà, in nessun caso, diritto all'Appaltatore di chiedere variazioni di prezzo o maggiori compensi per le spese che dovranno eventualmente sostenere nel caso che dalle provenienze indicate non potessero essere forniti tali e tanti materiali da corrispondere ai requisiti ed alle esigenze dei lavori.

#### ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

**a)** Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere 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.

**b)** 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.

**c)** Cementi e agglomerati cementizi.

1) 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.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

**d)** Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

**e)** Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

**f)** 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. 14 gennaio 2008 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 - 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.

## 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) 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) e UNI 10765.

4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 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 13139, UNI EN 13055-1, UNI EN 12620.

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.

## 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. 14 gennaio 2008, 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. 14 gennaio 2008 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.

E' 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.

## MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

### **Generalità**

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 14 gennaio 2008 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dalla Direzione dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere della Direzione dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà inoltre onere della Direzione dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, la Direzione dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati di cui all'allegato V del Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale.

### **Calcestruzzo per Usi Strutturali, Armato e non, Normale e Precompresso.**

#### **Controllo di Accettazione**

La Direzione dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo della Direzione dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 14 gennaio 2008.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non sia stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto 11.2.6. del D.M. 14 gennaio 2008. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si procederà ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.

I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da

impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo. Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3 del D.M. 14 gennaio 2008.

## **Acciaio**

### **Prescrizioni Comuni a tutte le Tipologie di Acciaio**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 14 gennaio 2008) e relative circolari esplicative. E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

### **Forniture e documentazione di accompagnamento**

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

### **Le forme di controllo obbligatorie**

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;
- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

### **La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati**

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato. Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione. Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura

dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte della Direzione dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

### **Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio**

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

#### **Conservazione della documentazione d'accompagnamento**

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

#### **Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche**

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Ove i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e la Direzione dei Lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e la Direzione dei Lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

#### **Forniture e documentazione di accompagnamento: Attestato di Qualificazione**

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 11.3.1.5).

L'Attestato di Qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

La Direzione dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

#### **Centri di trasformazione**

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 14 gennaio 2008 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

### **Rintracciabilità dei prodotti**

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

### **Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori**

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora la Direzione dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione.

Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

### **PAVIMENTAZIONI DIVERSE**

(Conglomerati asfaltici, bituminosi, catramosi, tarmacadam, ecc., sopra sottofondi in cemento o macadam cilindrato; mattonelle in grès, asfalto, cemento, ecc.; pavimenti in legno, gomma, ghisa, pavimenti drenanti colati in opera e vari).

Per l'eventuale esecuzione di pavimenti del tipo sopraindicati e altri vari, generalmente da eseguire con materiali o tipi brevettati, e per i quali, dato il loro limitato uso non è il caso di estendersi, nel presente Capitolato a dare norme speciali, resta soltanto da prescrivere che, ove siano previsti ed ordinati, l'Impresa dovrà eseguirli secondo i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la loro costruzione e per l'impiego dei materiali che li costituiscono, attenendosi agli ordini che all'uopo potesse impartire la Direzione Lavori, anche in mancanza di apposite previsioni e prescrizioni nei Capitolati Speciali da redigere per i lavori da appaltare.

### **GHIAIA - PIETRISCO E SABBIA - PIETRE NATURALI**

Ghiaia - Pietrisco e sabbia - Le ghiaie, i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, dovranno avere le qualità stabilite dei R. Decreti n. 2228 e 2229, in data 16 novembre 1939, per leganti idraulici e per i conglomerati cementizi semplici od armati. La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso un setaccio con magli circolari del diametro di mm. 2 per murature in genere e del diametro di mm. 1 per gli intonaci e murature di paramento od in pietra da taglio. Per quanto riguarda le dimensioni delle ghiaie e dei pietrischi, gli elementi di essi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio di fori circolari del diametro di cm. 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno piedritti, rivestimenti di scarpe o simili; di cm. da 1 a 3 se si tratta di cappe o di lavori in cemento armato od a parete sottili. Il pietrisco e il pietrischetto, al pari della ghiaia, devono derivare da rocce non gelive aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da sabbia, polvere o da altre sostanze eterogenee e inoltre devono essere formati da elementi aventi più facce a spigoli vivi e avere i requisiti di durezza e potere legante richiesti per le diverse categorie di lavori. La ghiaia in natura deve provenire da cave fluviali ed essere costituita da un miscuglio di sabbia e ghiaia derivanti da rocce non gelive di natura compatta e resistente, con esclusione di argilla e materie eterogenee o comunque dannose per l'impiego a cui il miscuglio é destinato, deve inoltre risultare bene assortita nei suoi componenti, con esclusione degli elementi litici di pezzatura superiore ai mm. 50 e con percentuale di sabbia compresa tra il 35% e il 50% del peso del miscuglio.

## **Art. 54. MODI DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

### DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Tutta la zona operativa (interna ed esterna al cantiere) dovrà essere opportunamente delimitata, i passaggi saranno opportunamente individuati e protetti.

Tutti i materiali riutilizzabili provenienti dalle demolizioni, ove non diversamente specificato, a giudizio insindacabile della D.L. resteranno di proprietà dell'Ente Appaltante. Dovranno essere scalcinati, puliti, trasportati ed immagazzinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L. mettendo in atto tutte quelle cautele atte ad evitare danneggiamenti sia nelle fasi di pulitura che di trasporto.

Ad ogni modo tutti i materiali provenienti dalle demolizioni e rimozioni, previo opportuna cernita, dovranno essere trattati dall'appaltatore ai sensi del D. Lgs 152/2006 art. 184, dal D.Lgs 205/2010 e dal D.M. 05/02/1998, come meglio specificato nell'art. 50.1.6 del presente capitolato e pertanto conferito presso idoneo sito per il recupero e/o smaltimento.

Dovranno essere altresì osservate tutte le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni.

### 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 le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, previo opportuna cernita e verifica di eventuali superamenti con analisi di laboratorio (rispetto tabella Allegato 2 titolo V D.Lgs 152/2006 e s.m.i.) qualora siano state ritenute dalla DD.LL. Non reimpiegabili in cantiere dovranno essere allontanate nel rispetto della vigente normativa ambientale.

Nel particolare potranno essere considerate:

- **rifiuto** ai sensi dell'art. 186 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. e pertanto conferite presso idoneo sito autorizzato al recupero di detto materiale secondo i modi e le modalità stabilite dal D.Lgs 152/2006;
- **sottoprodotto** ai sensi dell'art.184 bis D.Lgs 152/2006 e dell'art. 41 bis della legge 98 del 09/08/2013, pertanto dovranno essere trasportate presso idoneo sito in possesso di tutti i requisiti tecnico amministrativi previsti dalla sopramenzionata normativa, nei modi e modalità previsti anch'essi dalla stessa, e come meglio specificato nell'art. 50.1.6 del presente capitolato.

### SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in generale s'intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per la fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, tenendo nel debito conto il D.M. 17.01.2018 riguardante le norme tecniche sui terreni e i criteri d'esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione (NTC 2018).

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare allo Appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

I piani di fondazione dovranno essere orizzontali. Compiuti i cordoli di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare più all'ingiro della medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura delle spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate se ritenute idonee dalla DD.LL., sino alle quote necessarie alla prosecuzione delle opere in progetto.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi sia delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellature o sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Col procedere dell'esecuzione dei cordoli l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; però, i legnami che a giudizio della Direzione dei Lavori non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro dovranno essere abbandonati negli scavi.

Le materie provenienti da detti scavi giudicate inidonee dalla DD.LL. Per il loro riutilizzo in cantiere, dovranno essere trattate come stabilito all'art. 50.1.2 e nell'art. 50.1.6-.

#### SCAVI DI ACCERTAMENTO E RICOGNIZIONE

Tali operazioni si effettueranno solo ed esclusivamente dietro esplicita richiesta e sorveglianza della D.L., seguendo le indicazioni e le modalità esecutive da essa espresse e/o dal personale tecnico incaricato. I detriti, i terreni vegetali di recente accumulo andranno sempre rimossi con la massima attenzione previa effettuazione di piccoli sondaggi per determinare la quota, la posizione di strutture e reti tecnologiche sepolte, in modo da evitare danni e rotture ai materiali che le compongono. Le rimozioni dei materiali si effettueranno generalmente a mano, salvo diverse prescrizioni della D.L. per l'utilizzo di idonei mezzi meccanici.

#### RINTERRI

Per la formazione di qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti nel cantiere, e sempre su giudizio del D.L..

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti con forniture di idonei materiali come previsto in progetto. Per tutto il materiale di rinterro proveniente da altri siti, in ottemperanza della vigente normativa ambientale, l'appaltatore dovrà preventivamente presentare copia delle analisi di laboratorio e tutta la documentazione prevista dalla stessa normativa (riferimento artt. 184 bis DLgs152/2006 e 41 bis legge n. 98 del 19/02/2013).

Per i 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 d'acqua si rammoliscono o si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggior 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 rinterro con bilici ed altri automezzi, non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, piccoli mezzi meccanici ed in ultimo sistemate a mano, 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.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo saranno a completo carico dell'Appaltatore.

#### GESTIONE DEI RIFIUTI PRODOTTI DALLE ATTIVITA' EDILIZIE IN CANTIERE

Premesso che i rifiuti sono classificati, secondo l'origine in rifiuti urbani, in rifiuti speciali e secondo le caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi e non pericolosi (D.Lgs 152/2006 art. 184 comma 1);

I rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quando disposto dall'art. 184 bis del D.Lgs 152/2006, sono considerati come rifiuti speciali (art. 184 comma 3 del medesimo decreto legge).

Tali rifiuti speciali che vengono prodotti con maggiore frequenza sono:

- Materiali da scavo (codice europeo rifiuto CER 170504);
- Materiali misti da Costruzione e Demolizione (codice europeo rifiuto CER 170904);
- Materiali bituminosi "fresato" (codice europeo rifiuto CER 170302);

**Con riferimento al punto 1.** le materie provenienti dagli scavi in genere, l'appaltatore previa opportuna cernita e deposito temporaneo in cantiere, provvederà al campionamento ed alla verifica preventiva di eventuali superamenti degli analiti con analisi di laboratorio (parametrizzate con i valori stabiliti dall'allegato 2 titolo V del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.) ai sensi della vigente normativa ambientale nazionale e regionale. Qualora detti materiali siano stati ritenuti dalla D.L. non reimpiegabili in cantiere, gli stessi dovranno essere allontanati secondo la seguente casistica:

**1.a il materiale è stato considerato rifiuto:** a seguito delle sopramenzionate analisi il materiale viene classificato con idoneo codice rifiuto (CER ) e pertanto conferito presso idoneo sito autorizzato al recupero e/o smaltimento previo deposito temporaneo in cantiere.

L'appaltatore fornirà preventivamente alla stazione appaltante la seguente documentazione:

- a) analisi di laboratorio,
- b) autorizzazione al trasporto conto proprio e/o conto terzi,
- c) autorizzazione al recupero e/o smaltimento del sito di destinazione,

Inoltre l'appaltatore, prima dell'emissione di ogni singolo stato di avanzamento che contenga tale lavorazione, fornirà alla stazione appaltante copia dei formulari di identificazione rifiuti (FIR) ai sensi dell'art. 193 del D.Lgs 152/2006, timbrati e firmati dal produttore dal trasportatore e dal gestore del sito e comunque a discrezione della DD.LL. devono essere mostrati ogni qualvolta richiesti alla visione.

Nel caso in cui il materiale è stato conferito a smaltimento, l'appaltatore produrrà certificazione comprovante l'avvenuto smaltimento debitamente firmata dal sito di destinazione.

A completamento di quanto sopra esposto l'appaltatore dovrà fornire ogni altra documentazione tecnico amministrativa che ritenesse idonea ai sensi della medesima normativa ambientale, per verificare la corretta gestione e tracciamento di detto materiale.

**1.b il materiale è stato considerato sottoprodotto** (ai sensi degli art.li 184 bis, 186 del D.Lgs 152/2006 e dell'art. 41 bis della legge 98/2013) :

a seguito delle sopramenzionate analisi il materiale viene classificato come sottoprodotto e pertanto non rifiuto potrà quindi essere riutilizzato in cantiere per rinterri e opere di sistemazione esterna o allontanato per un nuovo utilizzo extra cantiere presso idoneo sito. In quest'ultimo caso l'appaltatore dovrà fornire preventivamente alla stazione appaltante:

- a) copia delle analisi di laboratorio atte a verificare il rispetto delle CSC (concentrazioni soglia di contaminazione) compatibilmente con il sito di destinazione;
- b) copia delle autorizzazioni ed i titoli abilitativi (progetto di recupero/VIA/VAS ecc) del sito di destinazione;
- c) autorizzazione al trasporto conto proprio e/o conto terzi;
- d) copia dell'attestazione o dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà ai sensi del D.P.R. 445/2000 (scaricabile dal sito ARPAM al link <http://www.arpa.marche.it/index.php/altri-link>) inoltrata all'Arpam territoriale competente nonché per conoscenza al comune in cui ricade il sito di destinazione se diverso da quello di produzione. Si precisa che nell'autocertificazione il produttore dovrà altresì indicare, oltre alla qualità, la quantità di materiali destinati al riutilizzo, il relativo sito di deposito ed i tempi previsti per tale riutilizzo.

Inoltre l'appaltatore, prima dell'emissione di ogni singolo stato di avanzamento che contenga tale lavorazione, fornirà alla stazione appaltante copia delle bolle di accompagnamento o delle schede di trasporto di cui agli art.li 6, 7 bis del D.Lgs 286/2005 e s.m.i., timbrati e firmati dal produttore dal trasportatore e comunque a discrezione della DD.LL. devono essere mostrati ogni qualvolta richiesti alla visione.

Infine il completo riutilizzo dei materiali da scavo in extra cantiere dovrà essere poi comunicato con apposita modulistica (dichiarazione di conferma del completo utilizzo dei materiali da scavo) anch'essa scaricabile dal sopra menzionato sito Arpam redatta dal produttore ed inviata all'Arpam territoriale competente nonché per conoscenza al comune in cui ricade il sito di destinazione se diverso da quello di produzione e in copia la stazione appaltante.

A completamento di quanto sopra esposto l'appaltatore dovrà fornire ogni altra documentazione tecnico amministrativa che ritenesse idonea ai sensi della medesima normativa ambientale, per verificare la corretta gestione e tracciamento di detto materiale.

Si evidenziano alla ditta appaltatrice alcune delle condizioni fondamentali necessarie per considerare sottoprodotto il materiale da scavo ( terre e rocce da scavo) in particolare:

- 1) La destinazione di riutilizzo delle terre e rocce da scavo sia certa e determinata anche presso più siti (tutti con le dovute autorizzazioni);
- 2) siano rispettate le CSC (concentrazioni soglia di contaminazione) compatibile con il sito di destinazione e non vi sia pericolo di contaminazione per le acque di falda;

- 3) l'utilizzo non comporti rischi per la salute o variazioni negativi delle emissioni rispetto alle normali materie prime,
- 4) I materiali da scavo non siano sottoposti a preventivi trattamenti fatta eccezione per la normale pratica industriale;
- 5) Il materiale terre e rocce da scavo non potrà essere in alcun modo commercializzato (a riguardo la ditta appaltatrice fornirà alla stazione appaltante entro e non oltre la fine lavori debita asseverazione).

**Con riferimento al punto 2.** le materie provenienti dalle attività di costruzione e demolizione, l'appaltatore previa opportuna cernita e deposito temporaneo in cantiere, provvederà al campionamento per tipologia di materiale avviandolo ad analisi di laboratorio finalizzate alla sua classificazione CER ai sensi della vigente normativa ambientale nazionale e regionale.

**A seguito della classificazione a rifiuto** i materiali verranno conferiti presso idoneo sito autorizzato al recupero e/o smaltimento previo deposito temporaneo in cantiere.

L'appaltatore fornirà preventivamente alla stazione appaltante la seguente documentazione:

- a) analisi di laboratorio,
- b) autorizzazione al trasporto conto proprio e/o conto terzi,
- c) autorizzazione al recupero e/o smaltimento del sito di destinazione,

Inoltre l'appaltatore, prima dell'emissione di ogni singolo stato di avanzamento che contenga tale lavorazione, fornirà alla stazione appaltante copia dei formulari di identificazione rifiuti (FIR) ai sensi dell'art. 193 del D.Lgs 152/2006, timbrati e firmati dal produttore dal trasportatore e dal gestore del sito e comunque a discrezione della DD.LL. devono essere mostrati ogni qualvolta richiesti alla visione.

Nel caso in cui il materiale è stato conferito a smaltimento, l'appaltatore produrrà certificazione comprovante l'avvenuto smaltimento debitamente firmata dal sito di destinazione.

A completamento di quanto sopra esposto l'appaltatore dovrà fornire ogni altra documentazione tecnico amministrativa che ritenesse idonea ai sensi della medesima normativa ambientale, per verificare la corretta gestione e tracciamento di detto materiale.

**Con riferimento al punto 3.** le materie provenienti dalle attività che trattano i materiali bituminosi "fresato", l'appaltatore previa opportuna cernita e deposito temporaneo in cantiere, provvederà al campionamento per tipologia di materiale avviandolo ad analisi di laboratorio finalizzate alla sua classificazione CER ai sensi della vigente normativa ambientale nazionale e regionale. Il trattamento del sopramenzionato materiale dovrà avvenire ai sensi della vigente normativa in maniera analoga a quanto già esplicitato al **punto 2.**

Per quanto attiene il **deposito temporaneo** di ogni materiale prodotto dalle attività edilizie in cantiere effettuato nel luogo in cui gli stessi sono prodotti, ai sensi dell'art. 183 comma 1 lettera m) del D.Lgs 163/2006 s.m.i. è fondamentale rispettare le seguenti condizioni:

1. gli eventuali depositi o stoccaggi temporanei in cantiere, dovranno consentire l'identificazione dei materiali/rifiuti prodotti ed essere suddivisi secondo codice CER e tipologia mediante differenziazione dei cumuli e della raccolta;
2. vengano rispettate le norme tecniche che regolano lo stoccaggio e l'imballaggio degli eventuali rifiuti pericolosi (il contestuale rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in esso contenute D.Lgs 152/2006 art. 183 comma 1 lettera bb);

### **CONGLOMERATO CEMENTIZIO DEI NUOVI ELEMENTI STRUTTURALI**

Il conglomerato cementizio utilizzato dovrà corrispondere alle caratteristiche tecniche di cui al D.M. 17 gennaio 2018

La classe di resistenza dovrà essere contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cubica ( $R_{ck}$ ) e cilindrica ( $f_{ck}$ ).

Le prestazioni meccaniche richieste del calcestruzzo, NON dovranno prescindere dal requisito minimo di durabilità a proposito della classe d'esposizione prevista di cui alla norma UNI EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2004.

Il conglomerato cementizio, dovrà soddisfare le condizioni di DURABILITA', in relazione alla CLASSE DI ESPOSIZIONE, secondo quanto prescritto dalla normativa UNI 11104 e UNI EN 206-1 in funzione delle condizioni ambientali.

Nel caso in esame per tutte le opere di fondazione, la classe di esposizione può essere identificata nella categoria XC2, con  $R_{ck}$  30 mentre per le strutture in elevazione la classe di esposizione può essere

identificata nella categoria XC3, con Rck 35, o come indicato negli elaborati del progetto e calcolo strutturale.

#### CARATTERISTICHE:

Rck 30/35;  
classe di esposizione XC2/XC3;  
rapporto acqua/cemento massimo 0,55;  
diametro massimo aggregati 25mm;  
classe di consistenza minima S4;  
dosaggio minimo di cemento 320kg/mc;

Si richiede inoltre che ogni fornitura:

- sia accompagnata da copia della certificazione del controllo del processo produttivo;
- sia accompagnata da documenti indicanti gli estremi della certificazione suddetta;
- sia accompagnata da documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto, rispondenti a quanto riportato nel presente articolo.

La misurazione avverrà per mc di conglomerato cementizio messo in opera al netto di qualsiasi sfrido.

#### COMPONENTI DEL CALCESTRUZZO

##### a) Acqua:

L'acqua non deve essere aggressiva per il conglomerato risultante ed in particolare dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008:2003.

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali, in particolari solfati e cloruri con percentuali dannose.

##### b) Leganti idraulici:

I leganti dovranno essere conformi UNI EN 12620 ovvero UNI EN 13055-1.

Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate dal D.M. 14 gennaio 2008 (G.U. n. 29 del 04.02.2008).

Si dovranno impiegare esclusivamente leganti idraulici dotati di certificato di conformità, rilasciato da un organismo europeo certificato, ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA), nonché per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge n° 595 del 26/05/1965 (G.U. n. 143 del 10.06.1965).

E' tassativamente escluso l'uso di cementi alluminosi.

##### c) Inerti

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

Non dovranno essere scistososi o silicomagnesiaci.

Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie contenenti una percentuale superiore al 15% in peso d'elementi piatti o allungati la cui lunghezza sia maggiore di 5 volte lo spessore medio.

Le miscele d'inerti fini e grossi, mescolati in percentuale adeguata, dovranno dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, ecc.), che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, ecc.).

La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo con il minimo dosaggio di cemento, compatibilmente con la lavorabilità e durabilità richiesta dal progetto strutturale.

Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del bleeding (essudazione) nel calcestruzzo.

Gli inerti dovranno essere suddivisi in almeno 3 pezzature; la più fine non dovrà contenere più del 5% di materiale trattenuto al setaccio a maglia quadrata da 5 mm. di lato.

Le singole pezzature non dovranno contenere frazione granulometriche, che dovrebbero appartenere alle pezzature inferiori, in misura superiore al 15%, e frazioni granulometriche, che dovrebbero appartenere alle pezzature superiori, in misura superiore al 10% della pezzatura stessa.

La dimensione massima dei grani dell'inerte deve essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto, tenendo conto della lavorabilità dell'impasto, dell'armatura metallica e

relativo copriferro, delle caratteristiche geometriche della carpenteria delle modalità di getto e di messa in opera.

d) Additivi

Gli additivi dovranno essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

#### **CONTROLLO DI ACCETTAZIONE CALCESTRUZZO**

L'impresa è tenuta all'assistenza al Direttore dei Lavori al fine di eseguire il controllo di accettazione del cls così come dettato dalle NTC18 di cui al D.M. 17/01/2018.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura in funzione del quantitativo di calcestruzzo.

Nel presente caso si prevede un Controllo di Tipo A, come indicato dal paragrafo 11.2.5.1 delle NTC del 2018.

Il Controllo di Tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m<sup>3</sup>. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea.

Si precisa che un prelievo è relativo al confezionamento di 2 cubetti dei quali si stima la media delle resistenze.

Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m<sup>3</sup> massimo di getto.

Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo (due cubetti).

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.;

La certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

**Tutti i prelievi eseguiti dall'impresa esecutrice senza la presenza della d.l. non saranno presi in considerazione per l'accettazione del cls.**

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal Direttore dei lavori ed il ritiro della certificazione, con le relative spese, è a carico dell'impresa esecutrice dei lavori.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere, a proprie spese, ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel § 11.2.6 delle NTC.

Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si dovrà procedere ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.

**Tutte le lavorazioni che il d.l. dovrà ordinare al fine di recuperare l'opera eseguita ma non conforme al controllo dei materiali, saranno a carico esclusivo dell'impresa esecutrice.**

#### **ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO**

L'acciaio per il cemento armato, utilizzato per i nuovi elementi in c.a., dovrà corrispondere alle caratteristiche tecniche di cui al D.M. 17 gennaio 2018 cap. 11.3 e § 11.3.2.

In particolare è ammesso esclusivamente l'impiego d'acciai saldabili qualificabili secondo le procedure di cui al § 11.3.1.2 e controllati con le modalità riportate nel § 11.3.2.11 dello stesso D.M. 17/01/2018.

L'acciaio per il C.A. utilizzato nella progettazione strutturale è classificato con la sigla B450C con valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura pari rispettivamente a:

Tensione di Snervamento  $f_{ynom} = 450 \text{ N/mm}^2$   
Tensione di Rottura  $f_{tnom} = 540 \text{ N/mm}^2$ .

Le armature non dovranno essere ossidate, né corrosive. Non dovranno avere né difetti, né sostanze superficiali che potranno ridurre l'aderenza del conglomerato. Le sezioni resistenti dovranno essere integre.

## ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

- tipo B450C o come da indicazione del progetto e calcolo strutturale

Si richiede inoltre che ogni fornitura:

- rechi la Marcatura CE ovvero sia accompagnata da copia dell'Attestato di Qualificazione (validità 5 anni);
- sia accompagnata da documenti di trasporto che facciano riferimento a tale attestato;
- rechi una marchiatura leggibile, inalterabile, non manomissibile e inequivoca;
- se effettuata da un commerciante intermedio, sia accompagnata da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento di trasporto del commerciante stesso.

Ogni fornitura di elementi presagomati o preassemblati in centri di trasformazione dovrà inoltre:

- essere accompagnata da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale e recante il marchio del centro di trasformazione;
- essere accompagnata dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interne con indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata, a cui dovrà seguire copia dei certificati relativi alle prove relative ai giorni suddetti.

## ACCIAIO PER SOLE RETI ELETTROSALDATE

- tipo B450C o B450A

Si richiede inoltre che ogni fornitura:

- sia accompagnata dalla certificazione del produttore della forza di distacco in accordo alla UNI EN ISO 15630-2:2004 del 25% della forza di snervamento della barra;
- rechi marchiatura mediante sigilli, etichettature metalliche indelebili o marchiatura supplementare indelebile che identifichi il prodotto e il produttore in modo permanente;
- sia accompagnata dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interne con indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata, a cui dovrà seguire copia dei certificati relativi alle prove relative ai giorni suddetti;
- sia accompagnata da copia della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo del produttore;
- sia accompagnata da documenti di trasporto indicanti gli estremi della certificazione suddetta;
- sia accompagnata da copia di dichiarazione di attività dell'officina di produzione al Servizio Tecnico Centrale recante il logo o il marchio del centro, con relativa attestazione da parte del Servizio Tecnico Centrale stesso;
- la suddetta dichiarazione ha validità annuale e non deve quindi essere datata con data precedente ad un anno rispetto alla data di arrivo in cantiere.

Inoltre si richiede che la fornitura, se effettuata da un commerciante intermedio:

- sia accompagnata da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento di trasporto del commerciante stesso.

## *CONTROLLO DI ACCETTAZIONE ACCIAIO PER CALCESTRUZZO*

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico di cui al punto 11.3.2.12 delle NTC 2018, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento.

In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza ed allungamento di ciascun campione, accertati in accordo con il punto 11.3.2.3 delle NTC2008, da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella seguente:

**Tabella 11.3.VI – Valori di accettazione**

Caratteristica	Valore limite	NOTE
$f_y$ minimo	425 N/mm <sup>2</sup>	(450 – 25) N/mm <sup>2</sup>
$f_y$ massimo	572 N/mm <sup>2</sup>	[450 x (1,25+0,02)] N/mm <sup>2</sup>
$A_{gt}$ minimo	≥ 6,0%	per acciai B450C
$A_{gt}$ minimo	≥ 2,0%	per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t / f_y \leq 1,37$	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t / f_y \geq 1,03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, 10 ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato.

In caso contrario il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al Servizio Tecnico Centrale.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

**Tutti i prelievi eseguiti dall'impresa esecutrice senza la presenza della d.l. non saranno presi in considerazione per l'accettazione dell'acciaio.**

Gli elementi possono essere sagomati o assemblati esclusivamente da un Centro di Trasformazione che sia in possesso di tutti i requisiti previsti al § 11.3.1.7 delle NTC2018.

La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori ed il ritiro della certificazione, con le relative spese, è a carico dell'impresa esecutrice dei lavori.

### ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE

Le strutture in acciaio, dovranno essere realizzate per mezzo di profili conformi a quanto dettato dalle normative UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldature) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati) **recanti la marcatura CE.**

### Acciaio per Travi, Pilastri, piastre e Tiranti:

dovrà avere le caratteristiche e la classe indicata negli elaborati e relazioni strutturali e dovranno inoltre avere:

- composizione chimica conforme alle norme europee armonizzate applicabili agli acciai per strutture saldate;
- protezione con zincatura 100 micron secondo norma UNI EN ISO 1461.
- conformi UNI EN 10025-2;

Si richiede inoltre che ogni fornitura:

- sia provvista di Marcatura CE ovvero di attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale e di documenti di trasporto indicanti gli estremi della qualificazione medesima;
- sia accompagnata da copia di qualificazione del procedimento di saldatura ai sensi della UNI EN ISO 15614-1:2005 e da copia di qualificazione degli operatori addetti alla saldatura ai sensi della UNI EN 287-1:2004 ovvero della UNI EN 1418:1999 (ove siano presenti saldature);
- sia accompagnata dai certificati dei controlli non distruttivi finali delle saldature eseguiti in conformità alla UNI EN 12062:2004 da operatori qualificati ai sensi della norma UNI EN 473:2001 almeno di secondo livello (ove siano presenti saldature);
- sia accompagnata da dichiarazione di conformità della zincatura e da documentazione attestante la zincatura di 100micron;
- sia accompagnata dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interne con indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata, a cui dovrà seguire copia dei certificati relativi alle prove relative ai giorni suddetti;
- sia accompagnata da copia della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo del produttore;

- sia accompagnata da documenti di trasporto indicanti gli estremi della certificazione suddetta;
- sia accompagnata da copia di dichiarazione di attività dell'officina di produzione al Servizio Tecnico Centrale recante il logo o il marchio del centro, con relativa attestazione da parte del Servizio Tecnico Centrale stesso;
- la suddetta dichiarazione ha validità annuale e non deve quindi essere datata con data precedente ad un anno rispetto alla data di arrivo in cantiere.

Inoltre si richiede che la fornitura, se effettuata da un commerciante intermedio:

- sia accompagnata da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento di trasporto del commerciante stesso.

### **Acciaio Piastre e Flange:**

dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- classe **S 235**, o come indicato negli elaborati e calcoli della struttura;
- conformi UNI EN 10025-2;
- composizione chimica conforme alle norme europee armonizzate applicabili agli acciai per strutture saldate;
- protezione con zincatura 100 micron secondo norma UNI EN ISO 1461.

Si richiede inoltre che ogni fornitura:

- sia provvista di Marcatura CE ovvero di attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale e di documenti di trasporto indicanti gli estremi della qualificazione medesima;
- sia accompagnata da copia di qualificazione del procedimento di saldatura ai sensi della UNI EN ISO 15614-1:2005 e da copia di qualificazione degli operatori addetti alla saldatura ai sensi della UNI EN 287-1:2004 ovvero della UNI EN 1418:1999 (ove siano presenti saldature);
- sia accompagnata dai certificati dei controlli non distruttivi finali delle saldature eseguiti in conformità alla UNI EN 12062:2004 da operatori qualificati ai sensi della norma UNI EN 473:2001 almeno di secondo livello (ove siano presenti saldature);
- sia accompagnata da dichiarazione di conformità della zincatura e da documentazione attestante la zincatura di 100micron;
- sia accompagnata dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interne con indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata, a cui dovrà seguire copia dei certificati relativi alle prove relative ai giorni suddetti;
- sia accompagnata da copia della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo del produttore;
- sia accompagnata da documenti di trasporto indicanti gli estremi della certificazione suddetta;
- sia accompagnata da copia di dichiarazione di attività dell'officina di produzione al Servizio Tecnico Centrale recante il logo o il marchio del centro, con relativa attestazione da parte del Servizio Tecnico Centrale stesso;
- la suddetta dichiarazione ha validità annuale e non deve quindi essere datata con data precedente ad un anno rispetto alla data di arrivo in cantiere.

Inoltre si richiede che la fornitura, se effettuata da un commerciante intermedio:

- sia accompagnata da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento di trasporto del commerciante stesso.

### **CONTROLLO DI ACCETTAZIONE ACCIAIO DA CARPENTERIA**

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377:1999, UNI 552:1986, EN 10002-1:2004, UNI EN 10045-1:1992.

I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni di cui al § 11.3.3.5.4 delle NTC2018, effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

**Gli elementi lavorati, debbono provenire da un Centro di Trasformazione, in possesso di tutti i requisiti previsti al § 11.3.1.7 delle NTC2018.**

## BULLONI, DADI e TIRAFONDI

I bulloni utilizzati nell'opera sono conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme **UNI EN ISO 4016:2002** e **UNI 5592:1968**

Tutti gli elementi dovranno avere le seguenti caratteristiche: classe **8.8**;

- conformi UNI EN 15048-1:2007;
- conformi UNI EN ISO 4016:2002;
- conformi UNI 5592:1968;
- conformi UNI EN ISO 898-1:2001;

Si richiede inoltre che ogni fornitura:

- rechi la Marcatura CE;
- sia accompagnata da dichiarazione di conformità della zincatura e da documentazione attestante la zincatura Fe/Zn 25c ovvero Z350;
- sia accompagnata dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interne con indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata, a cui dovrà seguire copia dei certificati relativi alle prove relative ai giorni suddetti;
- sia accompagnata da copia della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo del produttore;
- sia accompagnata da documenti di trasporto indicanti gli estremi della certificazione suddetta;
- sia accompagnata da copia di dichiarazione di attività dell'officina di produzione al Servizio Tecnico Centrale recante il logo o il marchio del centro, con relativa attestazione da parte del Servizio Tecnico Centrale stesso;
- la suddetta dichiarazione ha validità annuale e non deve quindi essere datata con data precedente ad un anno rispetto alla data di arrivo in cantiere.

Inoltre si richiede che la fornitura, se effettuata da un commerciante intermedio:

- sia accompagnata da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento di trasporto del commerciante stesso.

## PALI DI FONDAZIONE

Lo scavo per la costruzione dei pali trivellati verrà eseguito asportando il terreno corrispondente al volume del fusto del palo.

Il sostegno delle pareti dello scavo, in dipendenza della natura del terreno e delle altre condizioni cui la esecuzione dei pali può essere soggetta, sarà assicurato in uno dei seguenti modi:

- a) mediante infissione di rivestimento tubolare provvisorio in acciaio;
- b) con l'ausilio di fanghi bentonitici in quiete nel cavo di circolazione tra il cavo ed una apparecchiatura di separazione dei detriti.

Per i pali trivellati su terreno sommerso d'acqua si farà ricorso, per l'attraversamento del battente d'acqua, all'impiego di un rivestimento tubolare di acciaio opportunamente infisso nel terreno di imposta, avente le necessarie caratteristiche meccaniche per resistere agli sforzi ed alle sollecitazioni indotte durante l'infissione anche con uso di vibratori; esso sarà di lunghezza tale da sporgere dal pelo d'acqua in modo da evitare invasamenti e consentire sia l'esecuzione degli scavi che la confezione del palo.

Tale rivestimento tubolare costituirà cassero a perdere per la parte del palo interessata dal battente d'acqua.

L'infissione del tubo-forma dovrà, in ogni caso precedere lo scavo.

Nel caso in cui non si impieghi il tubo di rivestimento il diametro nominale del palo sarà pari al diametro dell'utensile di perforazione.

Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, si procederà con le modalità stabilite per i diaframmi in calcestruzzo armato di cui al precedente articolo.

Raggiunta la quota fissata per la base del palo, il fondo dovrà essere accuratamente sgombrato dai detriti di perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione, ecc.

L'esecuzione del getto del conglomerato cementizio sarà effettuata con impiego del tubo di convogliamento, munito di imbuto di caricamento.

In nessun caso sarà consentito di porre in opera il conglomerato cementizio precipitandolo nel cavo direttamente dalla bocca del foro.

L'Appaltatore dovrà predisporre impianti ed attrezzature per la confezione, il trasporto e la posa in opera del conglomerato cementizio di potenzialità tale da consentire il completamento delle operazioni di getto di ogni palo, qualunque ne sia il diametro e la lunghezza senza interruzioni.

Nel caso di impiego del tubo di rivestimento provvisorio, l'estrazione dello stesso dovrà essere eseguita gradualmente adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei al corpo del palo.

Le armature metalliche dovranno essere assemblate fuori opera e calate nel foro prima dell'inizio del getto del conglomerato cementizio; nel caso in cui il palo sia armato per tutta la lunghezza, esse dovranno essere mantenute in posto nel foro, sospendendole dall'alto e non appoggiandole sul fondo.

Le armature dovranno essere provviste di opportuni dispositivi distanziatori e centratori atti a garantire una adeguata copertura di conglomerato cementizio sui ferri che sarà di 5 cm.

I sistemi di getto dovranno essere in ogni caso tali da non danneggiare l'armatura né alternarne la posizione, rispetto ai disegni di progetto.

A giudizio della direzione dei lavori, i pali che ad un controllo, anche con trivellazione in asse, risultassero comunque difettosi, dovranno essere rifatti.

### PROVE DI CARICO SUI PALI

Sui pali di fondazione devono essere eseguite prove di carico statiche di verifica per controllarne principalmente la corretta esecuzione e il comportamento sotto le azioni di progetto. La prova consiste nel caricare ciclicamente e assialmente il palo prova fino ad 1,5 volte l'azione di progetto utilizzata per le verifiche SLE.

Il progetto prevede la realizzazione di 12 pali. Per le NTC del 2018, il numero e l'ubicazione delle prove di verifica devono essere stabiliti in base all'importanza dell'opera e al grado di omogeneità del terreno di fondazione; in ogni caso il numero di prove non deve essere inferiore a:

- 1 se il numero di pali è inferiore o uguale a 20,
- 2 se il numero di pali è compreso tra 21 e 50,
- 3 se il numero di pali è compreso tra 51 e 100,
- 4 se il numero di pali è compreso tra 101 e 200,
- 5 se il numero di pali è compreso tra 201 e 500,
- il numero intero più prossimo al valore  $5 + n/500$ , se il numero  $n$  di pali è superiore a 500.

Perciò in relazione a quanto riportato al § 6.4.3.7.2 delle NTC di cui al D.M.17/01/2018 si prescrive l'esecuzione di  $n \geq 1$  prova di carico.

### PROVE D'INTEGRITA' DEI PALI

Sui pali di fondazione devono essere eseguiti effettuati controlli di integrità in quanto, vista la tipologia dei pali da effettuare, la qualità degli stessi dipende in misura significativa dai procedimenti esecutivi.

Il controllo dell'integrità, da effettuarsi con prove dirette o indirette di comprovata validità, deve interessare almeno il 5% dei pali della fondazione con un minimo di 2 pali.

### MURATURE

#### Murature in genere

La costruzione di murature, siano esse formate da elementi resistenti naturali o artificiali, dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni di cui alla Legge 2 Febbraio 1974 n° 64, al D.M. 24 Gennaio 1986 e alla relativa Circ. M.LL.PP 19 Luglio 1986 n° 27690 per quanto riguarda le costruzioni sismiche, e al D.M. 20 Novembre 1987 per gli edifici in muratura e il loro consolidamento nonché alle prescrizioni di cui al Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 16 Gennaio 1996 concernente "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" e della Circ. 10 Aprile 1997, n° 65/AA. GG. dal titolo "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16 Gennaio 1996".

Si dovrà inoltre fare riferimento alle "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura" contenute nel D.M. 20 Novembre 1997, n° 103 e relativa circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore del LL.PP. 4 Gennaio 1989, n° 30787.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi canne e fori:

- per ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e travi a doppio T, le testate delle travi in legno ed in ferro, le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- per il passaggio dei tubi pluviali, dell'acqua potabile canne di stufa e camini, vasi, orinatoi, lavandini, immondizie, ecc.;
- per condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione;

- per le imposte delle volte e degli archi;
- per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche soglie, inferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

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

La muratura procederà a filari rettilinei, con i piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

All'innesto con i muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori in muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nel periodo di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione o anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori.

Le canne, le gole da camino e simili saranno intonacate a grana fine; quelle di discesa delle immondezze saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, ecc. nello spessore dei muri siano lasciate temporaneamente aperte sopra una faccia, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con addentellati d'uso sia col costruire l'origine degli archi e delle volte a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani, di porte e finestre siano collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Quando venga ordinato, sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entroterra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato di asfalto formato come quello dei pavimenti, esclusa la ghiaietta, dell'altezza in ogni punto di almeno cm. 2. La muratura su di esso non potrà essere ripresa che dopo il suo consolidamento.

In tutti i fabbricati a più piani dovranno eseguirsi ad ogni piano e su tutti i muri portanti cordoli di conglomerato cementizio per assicurare un perfetto collegamento e l'uniforme distribuzione dei carichi. Tale cordolo in corrispondenza delle aperture sarà opportunamente rinforzato con armature di ferro supplementari in modo da formare architravi portanti, ed in corrispondenza delle canne, fori ecc. sarà pure opportunamente rinforzato perché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti.

In corrispondenza dei solai con putrelle, queste, con opportuni accorgimenti, saranno collegate al cordolo.

### Murature di mattoni

I mattoni prima del loro impiego dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di mm. 8 né minore di mm. 5 (tali spessori potranno variare in relazione alla natura delle malte impiegate).

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco o alla stuccatura con il ferro.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di mm. 5 e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica e di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte, dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessioni dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm. 5 all'intradosso e mm. 10 all'estradosso.

#### Pareti ad una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati

Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo.

Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

Nelle pareti in foglio, quando la Direzione dei Lavori lo ordinasse, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti del telaio, anziché alla parete, oppure ai lati o alla sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano fino ad un'altra parete o al soffitto.

Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo, con scaglie e cemento.

#### Ristilatura armata dei giunti su paramenti murari esistenti

Di seguito sono descritte le indicazioni d'uso riferite al sistema fornito dalla Kerakoll S.p.A. È facoltà dell'impresa esecutrice proporre un sistema diverso da quello indicato, che deve possedere caratteristiche e certificazioni equivalenti e che deve essere preventivamente accettato dalla D.L..

Le barre vengono fornite in bobine di lunghezza 7 m già pronte per l'installazione. Si dovrà procedere al taglio della lunghezza di barra necessaria nell'intervento di consolidamento, mediante flessibile o idonee cesoie.

La muratura deve essere eventualmente preparata seguendo le prescrizioni della D.L. Si dovrà procedere con la pulizia del giunto ed eventuale rimozione meccanica della malta di allettamento del giunto per una profondità media di  $\approx 2$  cm. Terminata la rimozione il giunto dovrà essere opportunamente pulito e lavato per l'asportazione di polveri e quant'altro possa compromettere l'adesione della matrice scelta per l'inghisaggio delle barre.

Per supporti in muratura di laterizio, tufo e pietra naturale: eventuale applicazione a rifiuto, a spruzzo o a pennello, di fissativo consolidante corticale naturale certificato a base di esteri etilici dell'acido silicico tipo Kerakover Eco Silicato di Etile (specifico per il tufo, non usare su fondi in gesso), o fissativo consolidante a base d'acqua esente da solventi tipo Rasobuild® Eco Consolidante, o fissativo consolidante a base di puro silicato di potassio stabilizzato in soluzione acquosa, tipo Biocalce® Silicato Consolidante (non usare questo fissativo nel caso di fondi in gesso).

Il rinforzo del giunto mediante barra elicoidale in acciaio inox AISI 304 Steel Helibar® 6 andrà eseguita scarnificando in profondità per circa 2 cm il giunto, mediante flessibile circolare o rimozione manuale della malta di allettamento, per tutta la lunghezza della barra di cucitura che si dovrà installare. Procedere quindi con la pulizia e bonifica del giunto secondo indicazioni sopra riportate. Con cazzuola o pistola manuale inserimento per circa 2/3 dello spessore del giunto così preparato della geomalta® o adesivo minerale epossidico (GeoCalce® F Antisismico, GeoLite® o GeoLite® Gel), scelta per l'inghisaggio della barra; installare la barra mediante pressione manuale avendo cura che la malta o resina di allettamento fuoriesca dai lati della barra; al termine dell'inserimento della barra, stuccare con la stessa malta o resina impiegata nella fase precedente, in modo da garantire la perfetta sigillatura del giunto e inghisaggio della barra garantendo una perfetta aderenza della barra al substrato e l'estetica del lavoro finito.

#### Rinforzo a pressoflessione e taglio di mashi murari con placcaggio diffuso di rete in fibra di basalto e acciaio Inox

Di seguito sono descritte le indicazioni d'uso riferite al sistema fornito dalla Kerakoll S.p.A. È facoltà dell'impresa esecutrice proporre un sistema diverso da quello indicato, che deve possedere caratteristiche e certificazioni equivalenti e che deve essere preventivamente accettato dalla D.L..

La rete GeoSteel Grid 400 in fibra di basalto e acciaio Inox AISI 304 è pronta all'uso. La rete può essere tagliata mediante normali forbici da cantiere. Il tessuto anche se tagliato in strisce sottili, grazie alla particolare tessitura della rete, garantisce perfetta stabilità senza compromettere in alcun modo la lavorabilità del tessuto e la sua applicazione.

Il supporto deve essere preparato e bonificato a regola d'arte, comunque seguendo le indicazioni e prescrizioni della D.L. In caso di supporto non degradato procedere con la preparazione delle superfici seguendo le indicazioni da scheda tecnica per GeoCalce® F Antisismico. In caso di supporto evidentemente degradato, non planare o danneggiato da eventi gravosi procedere come di seguito descritto e comunque in accordo con la D.L.: Per supporti in muratura, tufo, pietra naturale o cannicciato:

- Rimuovere completamente residui di precedenti lavorazioni che possano pregiudicare l'adesione, e qualsiasi porzione di malta d'allettamento inconsistente tra i conci murari;
- Eventuale applicazione a rifiuto, a spruzzo o a pennello, di fissativo consolidante corticale naturale certificato a base di puro silicato di potassio stabilizzato in soluzione acquosa tipo Biocalce® Silicato Consolidante (non usare questo fissativo in caso di fondo in gesso) o in alternativa di Rasobuild® Eco Consolidante, fissativo eco-compatibile in dispersione acquosa idoneo per tutti i supporti;
- Eventuale ricostruzione della continuità materica secondo le indicazioni progettuali e della D.L.
- Eventuale regolarizzazione della superficie, precedentemente consolidata, con geomalta® strutturale di pura calce idraulica naturale NHL e Geolegante® tipo GeoCalce® G Antisismico o GeoCalce® F Antisismico a seconda degli spessori da realizzare
- Assicurarsi che il supporto sia opportunamente inumidito e con un grado di ruvidezza di almeno 5 mm, pari al grado 8 del Kit collaudo preparazione supporti c.a. e muratura (seguire indicazioni da scheda tecnica GeoCalce® F Antisismico).

La realizzazione del rinforzo strutturale con rete in fibra di basalto e acciaio Inox, Fabric Reinforced Mortar (abbinamento della rete GeoSteel Grid 400 con GeoCalce® F Antisismico) andrà eseguita con l'applicazione di una prima mano di geomalta®, garantendo sul supporto una quantità di materiale sufficiente (spessore medio 3 – 5 mm) per regolarizzarlo e per adagiare e inglobare la rete di rinforzo. Successivamente si procederà applicando, sulla matrice ancora fresca, la rete GeoSteel Grid 400 in fibra di basalto e acciaio Inox, garantendo il perfetto inglobamento della rete nello strato di matrice, esercitando pressione energica con spatola o rullo in acciaio e avendo cura che la stessa fuoriesca dalle maglie della rete, garantendo così un'ottima adesione fra primo e secondo strato di matrice e una buona impregnazione della fibra. Nei punti di affiancamento laterale di due reti, e nel caso di ripresa longitudinale di una fascia si procederà a sovrapporre due strati di rete in fibra di basalto per almeno 20 cm. Infine procedere, agendo fresco su fresco, con la rasatura finale protettiva (spessore 2 – 5 mm) al fine di inglobare totalmente il rinforzo e sigillare eventuali vuoti sottostanti. In caso di strati successivi al primo, procedere con la posa del secondo strato di fibra sullo strato di matrice ancora fresca ripetendo esattamente le fasi sopra elencate. Curare la stagionatura umida delle superfici per almeno 24 ore. Qualora il sistema di rinforzo venga installato in ambienti particolarmente aggressivi, o comunque si voglia garantire un'ulteriore protezione oltre a quella già fornita dalla matrice, si consiglia l'applicazione di GeoLite® Microsilicato su sistema di rinforzo con matrice GeoCalce® F Antisismico. Se le opere sono a contatto permanente o occasionale con acqua, i cicli sopra menzionati devono essere sostituiti con ciclo epossidico poliuretano o con cemento osmotico in funzione delle esigenze di cantiere e prescrizioni progettuali. Per le specifiche tecniche, l'applicazione e preparazione della matrice, nonché quelle dei sistemi protettivi adeguati al tipo di matrice, consultare le relative schede tecniche.

## OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI

### Generalità

Le opere in marmo, pietre naturali o artificiali dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla D.L. all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) corrispondente a quelle essenziali della specie prescelta.

Prima di iniziare i lavori, qualora non si sia provveduto in merito avanti all'appalto da parte dell'Amministrazione Appaltante, l'Appaltante dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della D.L., alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione, quali termini di confronto e di riferimento.

Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la D.L. ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura ecc.

Per le opere di una certa importanza, la D.L. potrà, prima che esse vengano iniziate, ordinare all'Appaltatore la costruzione di modelli in gesso, anche in scala al vero, il loro collocamento in sito, nonché l'esecuzione di tutte le modifiche necessarie, a spese dell'Appaltatore stesso, sino ad ottenerne l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare fornitura.

## PARATIE O CASSERI, OPERE PROVVISORIALI

### Paratie o casseri

Le paratie o casseri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo, e con longarine o filagne di collegamento di uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte. I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere dall'Appaltatore, a sue spese, estratto e sostituito o rimesso regolarmente se ancora utilizzabile.

Le teste dei pali e dei tavoloni, preventivamente spianate, devono essere a cura e spese dell'Appaltatore munite di adatte cerchiature in ferro, per evitare scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio.

Quando poi la Direzione dei Lavori lo giudichi necessario, le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze in ferro del modello e peso prescritti.

Le teste delle palancole debbono essere portate regolarmente a livello delle longarine, recidendone la parte sporgente, quando sia riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel suolo.

Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole, anziché infissi, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi con robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

### Opere provvisorie

Si renderà opportuno, prima di qualsiasi opera di intervento predisporre uno studio preventivo e razionale dell'impianto di cantiere. Comprenderà la distribuzione di tutti i servizi inerenti la costruzione e tendenti a rendere il lavoro più sicuro e spedito.

#### Ponteggi in legno fissi

*Elementi verticali* - (antenne, piantane, abetelle) con diametro cm. 12-25 e lunghezza mt. 10-12 su cui appoggeranno tramite i gattelli, gli

*Elementi orizzontali* - (correnti, beccatelli) aventi il compito di collegare tra di loro le antenne e di ricevere il carico dagli

*Elementi trasversali* - (traverse, travicelli) che si appoggeranno con le loro estremità rispettivamente sui correnti e sul muro di costruzione e su cui insisteranno

*Tavole da ponte* - tavole in pioppo o in abete, comunemente dello spessore di cm. 4-5 e larghezza maggiore o uguale a cm. 20. Andranno disposte in modo che ognuna appoggi almeno su quattro traversi e si sovrapponga alle estremità per circa cm. 40.

La distanza tra antenne sarà di mt. 3,20-2,60, quella delle antenne dal muro di mt. 1,50 circa, quella dei correnti tra loro di mt. 1,40-3,50 e quella dei traversi infine, sarà minore di mt. 1,20. I montanti verranno infissi nel terreno, previa applicazione sul fondo dello scavo di una pietra piatta e resistente o di un pezzo di legno di essenza forte e di adeguato spessore.

Sino a mt. 8 d'altezza ogni antenna potrà essere costituita da un solo elemento, mentre per altezze superiori sarà obbligatorio ricorrere all'unione di più elementi collegati mediante reggetta in ferro (moietta) o mediante regoli di legno (ponteggi alla romana). Le congiunzioni verticali dei due elementi costituenti l'antenna dovranno risultare sfalsati di almeno mt. 1. Onde contrastare la tendenza del ponteggio a rovesciarsi verso l'esterno per eventuali cedimenti del terreno, andrà data all'antenna un'inclinazione verso il muro di circa il 3 % e il ponteggio andrà ancorato alla costruzione in verticale almeno ogni due piani e in orizzontale un'antenna sì e una no.

Il piano di lavoro del ponteggio andrà completato con una tavola (tavola ferma piede) alta almeno cm. 20, messa di costa internamente alle antenne e poggiate sul piano di calpestio; un parapetto di sufficiente resistenza, collocato pure internamente alle antenne ad un'altezza minima di mt. 1 dal piano di calpestio e inchiodato, o comunque solidamente fissato alle antenne.

#### Ponteggi a sbalzo

Dovranno essere limitati a casi eccezionali e rispondere alle seguenti norme:

- 1) il tavolato non dovrà presentare alcun interstizio e non dovrà sporgere dalla facciata per più di mt. 1,20;
- 2) i traversi di sostegno dovranno prolungarsi all'interno ed essere collegati rigidamente tra di loro con robusti correnti, dei quali almeno uno dovrà essere applicato subito dietro la muratura;
- 3) le sollecitazioni date dalle sbadacchiature andranno ripartite almeno su una tavola;
- 4) i ponteggi a sbalzo contrappesati saranno limitati al solo caso in cui non sia possibile altro accorgimento tecnico per sostenere il ponteggio.

### Ponteggi metallici a struttura scomponibile

Andranno montati da personale pratico e fornito di attrezzi appropriati. Si impiegheranno strutture munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che dovranno comunque rispondere ai seguenti requisiti:

- gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, basi) dovranno portare impressi a rilievo o ad incisione il nome o marchio del fabbricante;
- le aste di sostegno dovranno essere in profilati o in tubi senza saldatura;
- l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base a superficie piana e di area 18 volte maggiore dell'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
- i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, e ogni controventatura dovrà resistere sia a compressione che a trazione;
- i montanti di ogni fila dovranno essere posti ad intervalli maggiori o uguali a mt. 1,80;
- le tavole che costituiscono l'impalcato andranno fissate, in modo che non scivolino sui travi metallici;
- i ponteggi metallici di altezza superiore a mt. 20 o di notevole importanza andranno eretti in base ad un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato.

### Puntelli: interventi provvisori

Usati per assorbire le azioni causanti il fenomeno di dissesto dell'elemento strutturale, sostituendosi, sia pure in via provvisoria, a questo. Potranno essere realizzati in legno, profilati o tubolari di acciaio o in cemento armato, unici ad un solo elemento, o multipli, a più elementi, formati, anche dalle strutture articolate.

L'impiego dei puntelli è agevole e immediato per qualsiasi intervento coadiuvante: permetterà infatti di sostenere provvisoriamente, anche per lungo periodo, qualsiasi parte della costruzione gravante su elementi strutturali pericolanti.

I puntelli sono sollecitati assialmente, in generale a compressione e, se snelli, al carico di punta. Pertanto dovranno essere proporzionati al carico agente e ben vincolati: alla base, su appoggi capaci di assorbire l'azione che i puntelli stessi trasmettono; in testa, all'elemento strutturale da sostenere in un suo punto ancora valido, ma non lontano dal dissesto e con elementi ripartitori (dormiente, tavole). Il vincolo al piede andrà realizzato su parti estranee al dissesto e spesso alla costruzione.

I vincoli dovranno realizzare il contrasto con l'applicazione di spessori, cunei, in legno di essenza forte o in metallo.

### Travi come rinforzi provvisori o permanenti

Per travi in legno o in acciaio, principali o secondarie, di tetti o solai. In profilati a T, doppio T, IPE, a L, lamiera, tondini: per formare travi compatte o armate: aggiunte per sollevare totalmente quelle deteriorate. Potranno essere applicate in vista, o posizionate all'intradosso unite a quelle da rinforzare con staffe metalliche, chiodi, o bulloni.

## PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

### Pavimenti

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla D.L.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno 10 giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali o nei luoghi; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre ditte. Ad ogni modo dove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla D.L. i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione dei Lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione. L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco prezzi ed eseguire il sottofondo, giusta le disposizioni che saranno impartite dalla D.L. stessa.

*Sottofondi* - Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in modo da evitare qualsiasi successivo cedimento.

**Pavimenti in gres porcellanato antiscivolo e ingelivo** - Tali pavimenti saranno posati sopra letto di malta cementizia normale, disteso sopra il massetto; le mattonelle saranno premute finché la malta rifluisca nei giunti. Le connessioni debbono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non devono superare mm. 1.

#### **Gomma Colata in opera certificata EN 1177**

la fornitura e posa in opera di pavimentazioni in gomma colata con assorbimento di impatto dovrà essere conforme alla normativa europea EN 1177.

dovrà essere posata su idoneo strato di sottofondo drenante, realizzato per impedire cedimenti e difetti nella pavimentazione stessa che dovrà presentare una superficie continua anche nel tempo.

La pavimentazione in gomma colata dovrà essere inoltre:

- certificata alla caduta dei bambini;
- duratura nel tempo in quanto la granulometria da impiegare deve conservare ottime caratteristiche elastiche nel tempo;
- l'area dovrà essere sempre agibile da parte di tutti gli utilizzatori, senza limitazioni dovute alle condizioni atmosferiche, in quanto il manto in gomma colata deve essere una superficie permeabile e drenante, oltre ad essere antisdrucchiolo ed antiscivolo e resistente al caldo, al gelo ed al fuoco.
- deve essere lavabile, facile da pulire per ottenere un livello qualitativo di igiene costante nel tempo;
- la colata deve generare una superficie continua senza creare ostacoli o punti di pericolo per bambini, anziani e portatori di handicap.

La pavimentazione dovrà essere effettuata su sottofondo in calcestruzzo drenante e/o stabilizzato compattato. La squadra procede alla posa mediante 3 fasi:

- 1) Applicazione di primer per sottofondo in resina poliuretanica
- 2) Applicazione di un strato di gomma SBR e legante poliuretanico di spessore pari alla relativa altezza di caduta da raggiungere per il rispetto della normativa EN 1177
- 3) Applicazione di un secondo strato di rifinitura di spessore mm 10/15 di sola gomma SBR colorata, di solo EPDM, oppure misto SBR ed EPDM in percentuali variabili.

#### **RIVESTIMENTI DI PARETI**

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta Regola d'Arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei Lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella posa in opera degli elementi, in modo che questi, a lavoro ultimato, risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Pertanto i materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua sino a saturazione e dopo aver abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno allettati con malta cementizia normale, nella quantità necessaria e sufficiente.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra di loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo ai pavimenti e agli spigoli, con eventuali listelli, cornici ecc.

A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatto nello stesso modo che per i pavimenti, avendo, anche per questo caso, cura di assicurarsi che la parete sia ben asciutta.

#### **IMPERMEABILIZZAZIONI**

Qualsiasi impermeabilizzazione sarà posta su piani predisposti con le opportune pendenze. Le impermeabilizzazioni di qualsiasi genere dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc.; le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, inclusa ogni opera di ripristino.

a) *Asfalto sfuso* - La pasta di asfalto per stratificazioni impermeabilizzanti di terrazzi, coperture, fondazioni ecc., risulterà dalla fusione di:

- 60 parti in peso di mastice di asfalto naturale (in piani);
- 4 parti in peso di bitume naturale raffinato;
- 36 parti in peso di sabbia vagliata, lavata e ben seccata.

I vari materiali dovranno presentare i requisiti indicati al precedente Art. 2.9.

Nella fusione i componenti dovranno ben mescolarsi perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

La pasta d'asfalto sarà distesa a strati o a strisce parallele, dello spessore prescritto, con l'ausilio delle opportune guide di ferro, compressa e spianata con la spatola, e sopra di esse e mentre è ancora ben calda si spargerà della sabbia silicea di granulometria fine ed uniforme, la quale verrà battuta per ben incorporarla nello strato asfaltico.

b) *Cartonfeltro bitumato* - Nelle impermeabilizzazioni eseguite con l'uso di cartafeltro e cartonfeltro questi materiali avranno i requisiti prescritti all'Art. 2.9 e saranno posti in opera mediante i necessari collanti con giunti sfalsati.

c) *Guaina bituminosa* - Prima del trattamento con materiale impermeabilizzante si procederà ad una accurata pulizia della superficie mediante aria compressa, regolarizzandola nelle parti mancanti o asportando eventuali sporgenze.

Si applicherà una mano di primer anche a spruzzo, per circa kg. 0,5 al mq. di materiale bituminoso del tipo di quello della guaina. La guaina sarà di mm. 3-4 di spessore, del tipo di cui all'Art. 2.9.

I giunti tra le guaine dovranno sovrapporsi per almeno cm. 8 e dovranno essere sigillati con fiamma e spatola metallica; nelle parti terminali si avrà particolare cura di evitare infiltrazioni, ricorrendo, se necessario, e anche a giudizio del Direttore dei Lavori, ad una maggiore quantità di massa bituminosa da stendere sul primer per una fascia di almeno un metro. Nelle parti da rinterrare, a contatto della guaina e prima di procedere al rinterro si metterà in opera un feltro di materiale sintetico imputrescibile di spessore di mm. 3-4, procedendo poi al rinterro con la cautela di evitare che massi lapidei spigolosi o di grosse dimensioni danneggino la guaina.

d) *Sottomanto bituminoso* - Sopra i massetti di solai in calcestruzzo, che devono ricevere un manto di copertura, potrà essere messo in opera, secondo le prescrizioni del Direttore Lavori, uno strato di materiale impermeabilizzante, costituito da due mani di emulsione bituminosa stesa a freddo, oppure una guaina bituminosa armata con velovetro da mm. 3, oppure una guaina di maggiore consistenza.

e) *Membrane sintetiche* - Per la impermeabilizzazione di coperture piane o di terrazzi praticabili e non, prima della posa delle eventuali pavimentazioni si potranno utilizzare membrane non bituminose a base elastomerica (manti in butile - IIR, in etilene e propilene - EPDM, in polietilene clorosolfonato), o plastomerica (manti in polivinilcloruro - PVC, polietilene ad alta densità - HDPE, polietilene clorurato - CPE, poliisobutilene - PIB, poliolefine flessibile - FPO). I manti verranno posati in monostrato previa realizzazione, all'intradosso del manufatto da proteggere, di strato di regolarizzazione o di separazione e scorrimento (feltro tessuto non tessuto). Le membrane avranno spessori variabili a seconda del loro impiego (mm. 10 - 30), potranno essere armate con velovetro, tessuto di vetro, tessuto sintetico, tessuto non tessuto. La posa in opera dei teli avviene normalmente a secco, la loro giunzione avverrà per saldatura ad aria calda, per giunzione dei lembi con vulcanizzazione a caldo o a freddo, con adesivi e/o nastri biadesivi.

## OPERE IN FERRO

### Norme generali e particolari

Nei lavori in ferro questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni di progetto e le eventuali indicazioni della D.L., con particolare attenzione alle saldature. I fori saranno tutti eseguiti con il trapano, le chiodature, ribaditure ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli dovranno essere rifiniti da sbavature.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione o inizio di imperfezione, in particolare il trattamento di zincatura a caldo dovrà avvenire dopo tutte le lavorazioni dei pezzi, in modo da non lasciare scoperti tagli, fori o altri particolari di lavorazione. Stesso discorso vale per la verniciatura dei pezzi, ove prevista.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della D.L., l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'ommissione di tale controllo.

## OPERE DA STAGNAIO, LATTONIERE

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri materiali dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a Regola d'Arte, con la maggiore precisione.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.).

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione Lavori ed in conformità al progetto.

L'Impresa ha l'obbligo, su richiesta della D.L., di presentare i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte della Direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

## OPERE DA PITTORE

### Norme generali

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Si dovrà avere speciale riguardo per le superfici da rivestire con vernici. 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.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate ed eventuale sabbatura al metallo bianco.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di rifilettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della D.L. 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.

Le successive passate di coloritura ad olio e verniciatura dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, 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 delle passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque esso ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare da personale della Direzione una dichiarazione scritta.

Prima di iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte sia per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della D.L. Essa 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.

### Esecuzioni particolari

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune o aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico, e l'Impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno o in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni della tariffa prezzi, senza che l'Impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

*Tinteggiatura a calce* - La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in:

- spolveratura e raschiatura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno avere già ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura).

*Tinteggiatura a colla e gesso* - Sarà eseguita come appresso:

1. spolveratura e ripulitura delle superfici;
2. prima stuccatura a gesso e colla;
3. levigamento con carta vetrata;
4. spalmatura di colla temperata;
5. rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione;
6. applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

*Verniciatura ad olio* - Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:

7. spolveratura e raschiatura delle superfici;
8. prima stuccatura a gesso e colla;
9. levigamento con carta vetrata;
10. spalmatura di colla forte;
11. applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acquaragia per facilitare l'assorbimento ed eventualmente di essiccativo;
12. stuccatura con stucco ad olio;
13. accurato levigamento con carta vetrata e lisciatura;
14. seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acquaragia;
15. terza mano di vernice ad olio con esclusione di diluente.

Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la verniciatura degli intonaci, con la omissione delle operazioni n° 2 e 4; per le opere in ferro, l'operazione n° 5 sarà sostituita, con una spalmatura di minio, la n° 7 sarà limitata ad un conguagliamento della superficie e si ometteranno le operazioni n.ri 2, 4 e 6.

*Verniciature a smalto comune* - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la D.L. vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro ecc.).

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

1. applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
2. leggera pomiciatura a panno;
3. applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

*Velature* - Qualora si dovessero eseguire tinteggiature con effetto di velatura, l'Appaltatore non potrà assolutamente ottenere questo tipo di finitura diluendo le tinte oltre i limiti consigliati dal produttore o consentiti dalla vigente normativa UNI relativa alla classe di prodotto utilizzato. La velatura dovrà essere realizzata nel seguente modo:

- tinte a calce: lo strato di imprimitura (bianco o leggermente in tinta) verrà steso nello spessore più adatto a regolarizzare l'assorbimento del supporto in modo da diminuire il quantitativo di tinta da applicare come mano di finitura;
- tinte al silicato di potassio: la velatura si otterrà incrementando, nella mano di fondo, il quantitativo di bianco di titano rutilo e, contemporaneamente, diminuendo il quantitativo di tinta nella mano di finitura;
- tinte polimeriche: la velatura si otterrà incrementando nella mano di fondo il quantitativo di pigmento bianco e miscelando le tinte basi coprenti della mano di finitura con un appropriato quantitativo di tinta polimerica trasparente. La tinta trasparente dovrà essere costituita (pena l'immediata perdita del prodotto) dallo stesso polimero utilizzato per la produzione della tinta base.

## **Art. 55. IMPIANTI ED INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA**

### INFISSI

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 alla norma UNI 8369 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro 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 - 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, all'acqua e la resistenza al vento.

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.

La attestazione di conformità 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 13241-1, 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.

Le specifiche del prodotto sono indicate nella voce di elenco prezzi unitari.

L'intervento di posa prevederà la realizzazione della **correzione del ponte termico di finestra mediante la fornitura e posa in opera di una lastra isolante del tipo AEROPAN o similare della larghezza di 10 cm, spessore 2 cm da installare perimetralmente all'infisso su parete frontale di appoggio del telaio secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori.**

### 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 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.

3 - 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.

### INTERVENTI DI COIBENTAZIONE TERMICA

#### **RIQUALIFICAZIONE DELLA PARETE ESTERNA**

Viene realizzato mediante una controparete realizzata con pannello in gesso-fibra da mm 15 fissato con viti auto perforanti ad una struttura in lamiera di acciaio zincato da 0,6 mm con montanti ad interasse 600 mm e guide a pavimento e soffitto ancorate alle strutture.

All'interno viene posizionato uno o più pannelli di isolamento termico in lana di roccia con i seguenti spessori:

- 12 cm per le pareti perimetrali e per sottofinestra;
- 7 cm nelle strombature delle finestre.

Dovrà essere curato il raccordo tra la parete e l'infisso esterno ed adottati tutti gli accorgimenti al fine di annullare il potenziale ponte termico.

In corrispondenza dei locali servizio igienico i pannelli adottati dovranno essere di tipo idoneo o prevedere trattamenti aggiuntivi previsti per il tipo di applicazione richiesta.

Caratteristiche tecniche:

## Lastre gesso-fibra

	Valore	Norma
Reazione al fuoco	A1	UNI EN 13501-1
Conduttività termica dichiarata	$\lambda_D = 0,033 \text{ W/(mK)}$	UNI EN 12667, 12939
Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore acqueo	$\mu = 1$	UNI EN 13162
Densità	$\rho = 70 \text{ kg/m}^3$	UNI EN 1602
Calore specifico	$C_P = 1030 \text{ J/(kgK)}$	UNI EN ISO 10456
Durezza	$30 \text{ N/mm}^2$	

## Pannello isolante

Pannello rigido in lana di roccia a media densità, rivestito su un lato da un foglio di alluminio rinforzato da una rete in fibra minerale con funzione di barriera a vapore, per l'isolamento termico e acustico.

- Prestazioni termiche: conduttività  $\lambda_D = 0,033 \text{ W/(mK)}$
- Proprietà acustiche: la struttura a celle aperte della lana di roccia contribuisce al miglioramento delle prestazioni fonoisolanti della parete in cui il pannello viene installato.
- Controllo del vapore: l'alluminio, che ricopre un lato del pannello, svolge la funzione di barriera al vapore.
- Comportamento al fuoco: il pannello, incombustibile, se esposto a fiamme libere non genera nè fumo nè gocce (Euroclasse A1); aiuta inoltre a prevenire la propagazione del fuoco e contribuisce ad incrementare le prestazioni di resistenza al fuoco dell'elemento costruttivo in cui è installato.

## RIQUALIFICAZIONE SOFFITTO E PAVIMENTO DISPERDENTE

Vengono effettuati con pannelli in polietilene espanso estruso con pelle. In classe 1 di reazione al fuoco di tipo idoneo per coperture e pavimentazioni, con idonea resistenza allo schiacciamento. Conducibilità termica  $0,033 \text{ W/m K}$  e spessore 12 cm.

### COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6 - comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato e, ove necessario, le caratteristiche e prescrizioni di enti preposti o associazioni di categoria quali UNI, CEI, UNCSAAL etc..

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applica l'art. 167 del D.P.R. 207/2010.

### APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA

In generale, gli apparecchi sanitari dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- robustezza meccanica;
- durabilità;
- assenza di difetti;
- resistenza all'abrasione;

- pulibilità di tutte le parti;
  - a resistenza alla corrosione (per usi specifici);
  - adeguatezza alle prestazioni da fornire.
- Di seguito si riportano le caratteristiche degli apparecchi.

### **Vasi**

- Dovranno essere conformi alla norma UNI EN 997 se di porcellana sanitaria ed alla UNI 8196 se di resina metacrilica.

Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:

- tenuta d'acqua del sifone incorporato, visibili e di altezza non minore a 50 mm;
- superficie interne visibili completamente pulite dall'azione del flusso d'acqua comunque prodotto;
- nessuna proiezione di schizzi all'esterno durante l'uso;
- sedili costruiti con materiale non assorbente, di conduttività termica relativamente bassa, con apertura frontale quando montati in servizi pubblici.

### **Lavabi**

Dovranno essere conformi alla norma UNI EN 14688.

Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:

- ogni punto deve essere agevolmente raggiungibile per la pulizia;
- il bacino di raccolta deve essere di conformazione tale da evitare la proiezione di spruzzi ed il ristagno di acqua al suo interno a scarico aperto.

### **Bidet**

Dovranno essere conformi alle norme UNI EN 14528, se di resina metacrilica. Per tutti gli altri tipi i criteri di scelta sono:

- ogni punto agevolmente raggiungibile per la pulizia;
- nessuna proiezione di schizzi all'esterno durante l'uso;
- alimentazione d'acqua realizzata in modo tale da non contaminare la distribuzione dalla quale è derivata.

### **Rubinetti di erogazione e miscelazione**

I rubinetti singoli ed i miscelatori dovranno essere conformi alla UNI EN 200.

Tutti i tipi non normati devono avere le seguenti caratteristiche:

- inalterabilità nelle condizioni d'uso previste;
- tenuta all'acqua nel tempo;
- conformazione dei getti tale da non provocare spruzzi all'esterno dell'apparecchio, per effetto dell'impatto sulla superficie di raccolta;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le posizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi, possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura fra la posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

### **Scarichi**

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- inalterabilità;
- tenuta fra otturatore e piletta;
- facile e sicura regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (scarichi a comando meccanico).

### **Sifoni**

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- autopulibilità;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- altezza minima del battente che realizza la tenuta ai gas di 50 mm;
- facile accessibilità e smontabilità.

### **Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra tubi di adduzione e rubinetteria)**

I tubi metallici flessibili dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti.

Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:

- inalterabilità nelle condizioni d'uso previste;
- indeformabilità in senso radiale alle sollecitazioni interne ed esterne dovute all'uso;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano i depositi;
- pressione di prova uguale a quella dei rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono ad una serie di norme, alcune specifiche in relazione al materiale, tra le quali: UNI EN 579, UNI EN 580, UNI EN 712, UNI EN 713, UNI EN 714, UNI EN 715, UNI EN ISO 1167, UNI EN ISO 2505, UNI EN ISO 4671, UNI EN ISO 7686, UNI EN ISO 15875. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

#### **Rubinetti a passo rapido, flussometri (per vasi, orinatoi e vuotatoi)**

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- erogazione con acqua di portata, energia e quantità sufficienti ad assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

#### **Cassette per l'acqua di pulizia (per vasi, orinatoi e vuotatoi)**

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- troppopieno di sezione tale da impedire, in ogni circostanza, la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio, sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento;
- spazi minimi di rispetto per gli apparecchi sanitari.

Per il posizionamento degli apparecchi, dovranno essere rispettate le indicazioni riportate nelle norme UNI 9182 e UNI EN 806 varie parti.

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

#### **ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA**

In conformità all'art. 6 - comma 1 del D.M. 22/01/2008 n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri enti di normalizzazione appartenenti agli stati membri dell'Unione Europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

1 Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

2 Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 - UNI EN 806 e la UNI 9511.

Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti

murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;

- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre rispettare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari norma UNI 9182 e le disposizioni particolari necessarie a garantire l'accessibilità (D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e D.M. 236/89).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

3 La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua 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 esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27. Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

### ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

In conformità all'art. 6 - comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri enti di normalizzazione appartenenti agli stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Inoltre, l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni della parte III del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte designata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali, si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI EN 10224 e UNI EN 10255 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI EN 10240, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;

- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1329-1;

- tubi di polipropilene (PP): UNI EN 1451-1;

- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1519-1.

Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari, vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;

- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;

- b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;

- c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;

- d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90° C circa;

- e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;

- f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;

- g) resistenza agli urti accidentali.

In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;

- i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;

- l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;

- m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;

- n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;

gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

- 1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

- 2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il D.M. 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrato.

- 3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI EN 12056. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40÷50 m.

8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque usate 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 esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).

b) Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:

- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti,

ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;

- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).

Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

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.

## IMPIANTO ELETTRICO

### **PRESCRIZIONI GENERALI**

I materiali, gli apparecchi e la messa in opera degli impianti elettrici saranno conformi al progetto, alla normativa vigente ed a quanto disposto dal presente capitolato.

Prima dell'inizio dei lavori relativi all'installazione dell'impianto, l'Appaltatore e' tenuto a presentare un'adeguata campionatura, tutte le informazioni, note tecniche ed integrazioni al progetto eventualmente richieste.

Il collaudo degli impianti avverrà sia in corso d'opera che a lavori ultimati ed interesserà parte degli impianti o tutta la rete installata.

I conduttori saranno in rame elettrolitico di prima fusione; qualora, nello stesso impianto, venissero impiegati sia conduttori in rame che in alluminio non dovranno esserci punti di contatto diretto fra i due metalli salvo con le apposite morsettiere.

I tubi di protezione dei conduttori saranno realizzati con resine poliviniliche e, nei tratti richiesti (sotto i pavimenti, con carichi particolari, etc.), avranno spessori adeguati.

Tutti gli interruttori avranno distanze di isolamento e contatti idonei alla tensione di esercizio, non dovranno essere soggetti a surriscaldamenti o deformazioni, essere di facile manovrabilità e con i dispositivi di sicurezza richiesti.

Le valvole, le morsettiere, le cassette, i comandi e le prese di corrente dovranno essere facilmente individuabili e di immediata lettura od uso.

Tutte le parti dell'impianto saranno soggette, in caso di locali con pericolo di incendio, alle particolari specifiche del caso.

La tensione di alimentazione delle lampade ad incandescenza e degli apparecchi monofase non dovrà superare i 230 Volt.

I conduttori avranno, salvo altre prescrizioni, sezione non inferiore a:

- a) - 1,5 mmq. per i circuiti luce/ segnalazione;
- 2,5 mmq. per i circuiti F.M. e terra (singole utenze);
- 6 mmq. per i circuiti di terra;

b) isolamento minimo di grado 3;

c) la caduta di tensione massima ammessa sino all'utilizzo dovrà essere del 4% per i circuiti luce e del 5% per quelli di forza motrice.

Ogni impianto dovrà avere un interruttore generale onnipolare e dispositivi di protezione contro i corti circuiti ed i sovraccarichi, sarà inoltre predisposta la completa messa a terra dell'edificio e delle sue parti con una rete di conduttori totalmente separata.

Tutte le parti metalliche accessibili soggette a passaggi di corrente anche accidentali, dovranno essere protette contro le tensioni di contatto usando adeguate reti di messa a terra od isolamenti speciali.

Particolare cura dovrà essere usata nell'attuazione dei collegamenti per le parti metalliche, la messa a terra e l'insieme dell'impianto elettrico, secondo le norme previste per i locali da bagno.

### **INSTALLAZIONE**

Tutti i conduttori dell'impianto elettrico, anche se isolati, dovranno essere messi in opera (sia sottotraccia che in vista) in tubi di protezione in plastica o altro materiale eventualmente richiesto per installazioni speciali.

Il diametro interno dei tubi protettivi sarà 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi contenuto e, comunque, mai inferiore a 16 mm.; nel caso di ambienti con pericolo di incendio, i tubi

protettivi saranno in acciaio con giunti a manicotto filettati e con cassette, interruttori ed ogni altra parte dell'impianto a tenuta stagna.

Tutte le parti dell'impianto dovranno risultare chiaramente distinguibili (con colori e posizioni adeguate) e le separazioni richieste fra le varie reti saranno eseguite con l'esclusione di qualsiasi punto di contatto.

I cavi disposti in canalizzazioni non dovranno essere soggetti a fenomeni di surriscaldamento o condensa e nessun elemento o parte di impianto elettrico, telefonico, televisivo, etc. estraneo all'impianto ascensori, dovrà trovarsi nei vani di corsa degli stessi.

Le giunzioni dei conduttori saranno eseguite con l'impiego di morsetti collocati in cassette o scatole di derivazione; nessun conduttore, cavo o altra parte dell'impianto elettrico potrà essere soggetto (o trasmettere) sollecitazioni meccaniche eccedenti il peso proprio.

Tutte le cassette e le scatole di derivazione saranno incassate, salvo altre prescrizioni, al livello delle superfici murarie finite; le prese a spina o gli interruttori per gli elettrodomestici ed apparecchi di particolare potenza saranno del tipo previsto dalle norme vigenti.

I quadri saranno posizionati in luoghi accessibili, escludendo i locali soggetti a pericolo di incendio ed oltre al quadro generale centralizzato saranno installati quadri secondari di distribuzione ad ogni piano.

### CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

L'impianto elettrico generale si compone dei seguenti impianti:

- impianto di illuminazione (sostituzione di tutti i corpi illuminanti e rifacimento del punto luce e del punto di comando).
- impianto di forza motrice (sostituzione di alcune prese FM)
- impianto di protezione dalle scariche atmosferiche

### APPARECCHI SERIE CIVILE componibile

Apparecchi di tipo modulare con ingombri da 1 a 3 moduli, componibili su supporti a 3 moduli.

Il montaggio degli apparecchi avverrà a scatto dal retro senza l'uso di utensili; lo smontaggio sarà possibile solamente con l'uso di un attrezzo.

I supporti impiegati saranno in policarbonato autoestinguente, realizzati in maniera tale da isolare completamente le parti attive ed i cavi di collegamento della placca.

Normativa di riferimento

Apparecchi di comando (AC)	CEI 23.9
Apparecchi di protezione (AP)	CEI 23.3 CEI 23.18
Apparecchiature di derivazione (AD)	CEI 12.15
Prese a spina (PS)	CEI 23.5
Prese a spina complementari (PSC)	CEI 23.16
Apparecchiature elettroniche	IEC 669-2-1

Caratteristiche generali	AC	AP	PS	PSC
Tensione nominale	250V	220V	250V	250V
Frequenza	50Hz	50Hz	50Hz	50Hz
Sez. max. conduttori	2x4mm <sup>2</sup>	2x4mm <sup>2</sup>	2x4mm <sup>2</sup>	2x4mm <sup>2</sup>
Corrente nominale	10, 16A	6, 10 e 16A	10 e 16A	10 e 16A
Idn	-	10ma	-	-
Numero poli	1 e 2P	1P, 1P+N	2P+T	2P+T
Potere d'interruzione:				
6A	-	1500A	-	-
10 e 16A	-	3000A	-	-
Grado di protezione	IP31 o 41	IP41	IP21	IP21

### TUBAZIONI ISOLANTI

Saranno realizzate con materiale plastico autoestinguente costituito da mescole di polivinile (pvc) trafilato per la formazione di tubazioni rigide o stampato per quelle flessibili di tipo corrugato.

Saranno conformi alle norme CEI e porteranno il contrassegno del Marchio Italiano di Qualità.

Il tipo rigido sarà piegabile a freddo con apposite molle oppure a caldo senza comunque diminuire le prestazioni tecniche e meccaniche della tubazione.

Gli accessori di installazione saranno:

- manicotti di giunzione;
- curve ispezionabili o meno;

- tasselli con fascette porta-tubo;
- raccordi a T, ecc.

Le tubazioni flessibili, di tipo pesante antischiacciamento per posa rispettivamente a parete ed a pavimento, saranno inoltre complete, ove occorra, di filo pilota per l'infilaggio dei conduttori.

### **CANALETTE IN ACCIAIO ZINCATO**

Canalette portacavi in lamiera di acciaio zincato dello spessore di circa 15/10, complete di:

- coperchio in lamiera zincata;
- staffe di sostegno;
- curve, giunti, derivazioni e riduzioni di sezione;
- bulloni ed accessori di montaggio.

Ove necessario, saranno dotate del grado di protezione IP 44.

### **CANALETTE IN PVC**

Saranno costituite da profilati in pvc autoestinguente e saranno complete di:

- coperchio in pvc autoestinguente fissabile a scatto;
- setti di separazione interna fissabili ad incastro su ancoraggi predisposti;
- staffe di sostegno a parete o a soffitto;
- supporti plastici per il sostenimento dei cavi, da usarsi per la posa in verticale delle canalette;
- giunti rettilinei;
- curve, accessori per spostamenti di quota e raccordi con canalette di sezione diversa.

Avranno grado di protezione medio IP 21.

### **CASSETTE DI DISTRIBUZIONE DA INCASSO**

Saranno realizzate in polistirolo antiurto arancio autoestinguente e composte da:

- settori sfondabili pretranciati su tutti i lati;
- guide per posa separatori isolanti al fine di installare nella scatola impianti a tensioni e per usi differenti;
- coperchio in pvc fissabile con viti su fori asolati;
- anello di rinforzo superiore;
- possibilità di utilizzare coperchi paramalta.

### **CASSETTE DI DISTRIBUZIONE STAGNE**

Saranno costituite da scatole con corpo in lega di materiale termoplastico autoestinguente e composte da:

- settori sfondabili circolari per l'entrata di cavi o tubazioni su tutti i lati;
- passacavi in gomma;
- fori sul fondo per il fissaggio della scatola a parete mediante viti con tasselli di ancoraggio;
- coperchio in pvc fissabile con viti e con cerniere bilaterali piombabili per le scatole più grandi;
- guaina tubolare incassata nella scatola o nel coperchio per il raggiungimento della protezione stagna IP 55;
- caratteristiche di doppio isolamento.

### **PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI – CAVI E CONDUTTORI**

Il decreto legislativo n.106/2017 vieta a partire dal 9 agosto 2017 l'installazione di cavi non conformi al Regolamento UE "CPR" n. 305/2011 immessi sul mercato dopo il primo luglio 2017.

Per il particolare ambiente a cui l'impianto è destinato si fa obbligo di utilizzo di cavi di tipo FG16OM16-0,6/1kV e conduttori FG17 450/750V.

#### **a) isolamento dei cavi:**

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 0,6/1kV. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione

05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

#### **b) colori distintivi dei cavi:**

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione [CEI UNEL 00712](#), [00722](#), [00724](#), [00726](#), [00727](#) e [CEI EN 50334](#). In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere



La presente specifica riguarda i criteri di base per la progettazione, la costruzione e le modalità di collaudo per i quadri di distribuzione energia a bassa tensione compresi i quadri generali e quelli secondari.

#### Normativa

I quadri, nel loro complesso, e nei singoli componenti, saranno costruiti e collaudati in accordo con le seguenti norme e raccomandazioni:

**CEI EN 60.439-1**

**IEC 529 ( CEI 70.1 )**

I singoli componenti dovranno tenere conto di:

tabelle UNEL,

norme di riferimento specifiche.

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s) in conformità alle norme IEC 695.2.1 (CEI 50.11)

#### Dati Generali

Nella costruzione dei quadri si dovranno considerare le diverse condizioni di servizio:

- i quadri elettrici saranno installati all'interno di locali chiusi;
- la frequenza nominale sarà di 50 Hz ( ± 2,5% );
- le correnti nominali di corto circuito, previste per i vari quadri, saranno quelle riportate sugli schemi relativi;
- la durata delle correnti di corto circuito sarà assunta per 1 secondo.

I quadri elettrici saranno dimensionati secondo le caratteristiche meccaniche ed elettriche contenute nelle tavole progettuali allegate.

Le componenti perimetrali e frontali costituenti il quadro elettrico, unitamente ai componenti del sistema di distribuzione, dovranno essere in grado di garantire le seguenti caratteristiche tecniche:

<b>Caratteristiche</b>	<b>Cassette</b>	<b>Armadi</b>
<b>Tensione d'impiego</b>	<b>fino a 1000V</b>	<b>fino a 1.000 V</b>
<b>Tensione d'isolamento</b>	<b>fino a 1000V</b>	<b>fino a 1.000 V</b>
<b>Grado di protezione</b>	<b>IP 30, 40, 43, 55</b>	<b>IP 20, 30, 31, 54, 55</b>
<b>Corrente nominale</b>	<b>fino a 630A</b>	<b>fino a 3.200 A</b>
<b>Corrente nominale del sistema di sbarre orizzontale/verticale</b>	<b>fino a 400A</b>	<b>fino a 3.200 A</b>
<b>Corrente nominale di breve durata ammissibile</b>	<b>fino a 25 K/1 s</b>	<b>fino a 85 KA/1 s</b>
<b>Corrente nominale di cresta ammissibile</b>	<b>fino a 53 KA</b>	<b>fino a 187 KA</b>

Salvo diversa indicazione le caratteristiche standard dei quadri elettrici saranno le seguenti:

<b>Caratteristiche</b>	<b>Valori minimi</b>
<b>Tensione nominale</b>	<b>400V ± 10 %</b>
<b>Frequenza nominale</b>	<b>50Hz ± 5 %</b>
<b>Grado di protezione</b>	<b>IP 40</b>

Dovrà essere posta particolare attenzione alla verifica delle dimensioni dei quadri elettrici (quelle indicate negli elaborati grafici allegati sono da ritenersi indicative) per garantire un temperatura interna al quadro elettrico non inferiore a -10 °C e non superiore a 50 °C.

Saranno ammesse modifiche dimensionali dei quadri solo per eccesso.

#### Dispositivi di Manovra e Protezione

Al fine di poter garantire un coordinamento ottimale con la rispondenza alle Norme CEI 17-13/1, saranno oggetto di preferenza da parte del committente apparecchiature che incorporeranno dispositivi principali del medesimo costruttore.

Dovrà essere garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che dovranno pertanto essere concentrate sul fronte dello scomparto.

All'interno dovrà essere possibile una agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

Le distanze, i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche eventualmente richieste nelle tavole progettuali allegate, dovranno impedire che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Devono essere in ogni caso garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore delle apparecchiature.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici devono essere contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Dovrà essere previsto uno spazio pari al 30% dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

#### Carpenteria

La struttura dei quadri sarà realizzata con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata di spessore non inferiore a 10-15/10.

I quadri dovranno essere chiusi su ogni lato e posteriormente, i pannelli perimetrali dovranno essere asportabili a mezzo di viti.

I pannelli posteriori dovranno essere di tipo avvitato o incernierato con cerniere a scomparsa.

Le porte frontali saranno corredate di chiusura a chiave; il rivestimento frontale sarà costituito (ove richiesto) da cristallo di tipo temperato.

I quadri o elementi di quadro costituenti unità a se stanti dovranno essere completi di golfari di sollevamento a scomparsa.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione, salvo diversa indicazione nelle tavole di progetto, saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

#### Verniciatura

Per garantire una efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Il trattamento di fondo dovrà prevedere il lavaggio, il decapaggio, la fosfatazione e l'elettrozincatura delle lamiere.

Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri colore a finire RAL normalizzati lisci e semi lucidi con spessore minimo di 70 micron.

#### Collegamenti di Potenza

Le sbarre, se previste, ed i conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e ai valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Le sbarre dovranno essere del tipo preforato e fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine.

Questi supporti saranno dimensionati e calcolati in modo tale da sopportare gli sforzi elettrodinamici dovuti al corto circuito; inoltre dovranno essere fissati alla struttura del quadro già predisposta per eventuali modifiche future e, per portate superiori a 400A, adatti a ricevere fino a 4 sbarre per fase.

Le sbarre dovranno essere in rame elettrolitico tipo Cu ETP, con punti di giunzione imbullonati e predisposti contro l'allentamento.

Dovrà essere possibile la loro suddivisione in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro.

Dovrà essere garantito il futuro ampliamento del sistema di sbarre.

Nel caso le sbarre vengano installate in posizione piatta, si dovrà provvedere ad un declassamento della loro portata nominale, riducendola del 20 %.

Le derivazioni saranno realizzate in corda o in bandelle di rame flessibile inguainate con isolamento non inferiore a 3 KV.

La seguente tabella indica le portate massime in ampere dei conduttori utilizzati per il cablaggio all'interno dei quadri elettrici aventi temperatura ambiente esterna massima di 35 °C:

<b>Sez.</b>	<b>Quadro IP&lt;30</b>	<b>Quadro IP&lt;30</b>	<b>Quadro IP&gt;30</b>	<b>Quadro IP&gt;30</b>
<b>(mm<sup>2</sup>)</b>	Un circuito Separato	Più circuiti Raggruppati in fasci di cavi	Un circuito separato	Più circuiti Raggruppati in fasci di cavi
<b>1,5</b>	16	14	14	12
<b>2,5</b>	25	22	23	20
<b>4</b>	32	28	29	24
<b>6</b>	40	36	39	33
<b>10</b>	63	55	55	50

16	90	80	77	70
25	110	100	100	93
35	135	125	125	120
50	180	non ammesso	150	non ammesso
70	230	non ammesso	190	non ammesso
95	275	non ammesso	230	non ammesso

Qualora sia necessario ancorare direttamente i conduttori alla struttura metallica del quadro, questi ultimi dovranno essere in doppio isolamento.

Nel caso di collegamento in sbarra di rame rigida degli apparecchi al sistema di sbarre principale, la portata nominale delle sbarre di collegamento degli apparecchi dovrà essere declassata. Questo declassamento sarà rispettivamente del 15% nel caso di sbarre di taglio, e del 25% nel caso di sbarre di piatto.

La superficie di sovrapposizione di due o più sistemi di sbarre collegati fra di loro sarà pari a 25mm per sbarre di spessore 5mm; in generale per sbarre in rame fino a 10mm di spessore la sovrapposizione sarà pari a 5 volte lo spessore della barra derivata di sezione più piccola.

Salvo diverse indicazioni nelle tavole progettuali allegate, i conduttori saranno dimensionati per la corrente nominale di ogni interruttore a prescindere dalla sua taratura e alimenteranno singolarmente ogni interruttore a partire dal sistema di sbarre sopra indicato.

Per correnti nominali superiori a 160A i collegamenti saranno in ogni caso realizzati con bandelle flessibili.

Portate massime in ampere delle bandelle flessibili isolate utilizzate per il cablaggio all'interno dei quadri elettrici aventi temperatura ambiente esterna massima di 40 °C:

Sezione ( mm )	Portate in Ampere
20x2	255
20x3	300
24x5	470
24x6	550
32x5	610
32x8	770

Questi valori si riferiscono ad una temperatura massima in esercizio continuo di 85 °C.

Gli interruttori saranno normalmente alimentati dalla parte superiore, salvo diversa esigenza di installazione; in tal caso potrà essere prevista diversa soluzione, purché sia **inequivocabilmente segnalato** sulla calotta coprimorsetti dell'interruttore e sul pannello frontale di chiusura del cubicolo (ove previsto), tramite targhette serigrafate avvitate sopra a questi ultimi.

Dovrà essere studiato altresì la possibilità di ammaraggio e collegamento elettrico di tutti i cavi entranti o uscenti dal quadro senza interposizione di morsettiere.

A tale riguardo normalmente i cavi di alimentazione si atterranno direttamente ai morsetti dell'interruttore generale, provvisto di apposite calotte coprimorsetti, mentre non transiteranno in morsettiere i cavi uscenti con sezione superiore a 35 mm<sup>2</sup>.

Le sbarre dovranno essere identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari che di potenza (salvo la prescrizione s.d.) si atterranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mm<sup>2</sup>.

Salvo diversa indicazione le caratteristiche dei sistemi di sbarre dei quadri elettrici saranno le seguenti:

Caratteristiche	Valori minimi
Corrente nominale sbarre principali	pari alla corrente nominale dell'interruttore generale del quadro dal quale sono derivate
Corrente nominale sbarre derivate	pari alla somma delle correnti nominali degli apparecchi derivati

#### Conduttore di protezione

Dovrà essere in barra di rame preforata, sufficientemente dimensionato e fissato all'interno del quadro per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto. Dovrà inoltre essere facilmente accessibile per permettere ulteriori collegamenti e per verificare i serraggi.

La sezione minima del conduttore di protezione sarà di 12 x 3 mm nel caso di cassette, e di 25 x 5 mm nel caso di armadi.

Per un sistema di sbarre a forte intensità di corrente, o comunque in presenza di una corrente di corto circuito presunta > 25 KA, sarà necessario verificare la sezione del PE con la seguente formula:

$$(I^2t) \leq K^2S^2$$

dove:

- S sezione del PE in mm
- K coefficiente dipendente dal tipo di materiale (176 per il rame)
- $I^2t$  energia specifica passante limitata dall'apparecchiatura posta immediatamente a monte del PE

Questo metodo di calcolo permette di ottimizzare la sezione del PE.

In ogni caso le sezioni del PE sopra indicate, 12 x 3 mm e 25 x 5 mm, sono le minime ammesse.

La Norma CEI EN 60.439-1 definisce un metodo che permette di calcolare rapidamente la sezione del conduttore di protezione in funzione della sezione dei conduttori attivi, a condizione che sia utilizzato lo stesso materiale (rame).

Sezione dei conduttori attivi ( mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del PE ( mm <sup>2</sup> )
S < 16	S
16 < S < 35	16
35 < S < 400	S/2
400 < S < 800	200
S > 800	S/4

#### Collegamenti Ausiliari

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3 KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mm<sup>2</sup> per i T.A.,
- 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di comando,
- 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Dovranno essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in corrente alternata, corrente continua, circuiti di allarme, circuiti di comando e circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti dovranno essere del tipo per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 30% di quelli installati.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

#### Accessori di Cablaggio

Costituiranno titolo di preferenza accessori per l'alimentazione di apparecchiature modulari previsti dal costruttore degli stessi.

#### Collegamenti alle Linee Esterne

Se la linea è in blindoconduttura o contenuta in canalina o in cunicoli dovranno essere previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In caso di cassette da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore dovranno essere previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante. In ogni caso le linee dovranno attestarsi alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non dovranno sostenere il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a degli specifici profilati di fissaggio.

#### Schemi

Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredato di apposita tasca portascemi dove saranno contenuti i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.

#### Strumenti di Misura

In genere avranno dimensione di 72 x 72 mm; saranno di tipo elettronico con visualizzatore a display luminoso e idonei per la lettura delle tensioni e correnti del sistema elettrico.

Le letture ampermetriche saranno coadiuvate da riduttori di corrente a foro passante con valore della corrente secondaria da 0 a 5 A direttamente proporzionale al valore di fondo scala dei riduttori stessi.

### Collaudi

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI 17.13/1.

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo previste dalla stessa norma CEI 17.13.1 effettuate dal costruttore su prototipi del quadro (apparecchiatura di serie AS).

Qualora la fornitura riguardi apparecchiatura non di serie (ANS), derivata da prototipi certificati dal costruttore, dovrà fornire i relativi certificati previsti dalla norma.

## **INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI**

Interruttori automatici magnetotermici, magnetotermici differenziali e differenziali puri modulari.

### Generalità

Riferimenti normativi : CEI EN 60898, CEI 23-3 4° ed.

CEI 23-18, CEI EN 61009-1 App. G

Tensione nominale : 230/400 V c.a. 50/60 Hz

Correnti nominali :  $\leq 63$  A

Poteri di interruzione : 4,5 - 6 e 10 KA secondo Norma CEI  
EN 60898

Caratteristiche di intervento : Curva B, C e D

Taratura: fissa

Numero di poli : da 1 a 4, tutti protetti e 1P+N

Marchio di qualità IMQ per interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali con  $I_n \leq 25$  A e  $ID_n = 30, 300$  e  $500$  ma.

Gli interruttori automatici con protezione differenziale saranno disponibili con i seguenti valori di  $ID_n$ :

- 0,01 A ( $I_n \leq 25$  A), - 0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 A istantanei

- 0,3 e 1 A selettivi

ed avranno una protezione contro gli scatti intempestivi (onda di corrente di prova 8/20 s).

Sensibilità alla forma d'onda:

tipo **AC** per l'utilizzazione con corrente alternata

tipo **A** per l'utilizzazione con apparecchi di classe 1 con circuiti elettronici che danno origine a correnti pulsanti e/o componenti continue.

L'intervento automatico sarà segnalato dalla posizione della leva di manovra.

### Caratteristiche Costruttive

Gli interruttori si installeranno, mediante aggancio bistabile, su guida simmetrica DIN, e potranno essere alimentati da valle senza declassamenti o alterazioni delle proprie caratteristiche elettriche.

Tutti gli interruttori con potere di interruzione superiore a 6 KA saranno dotati di chiusura rapida (manovra indipendente) e sezionamento visualizzato.

Per correnti nominali superiori a 25 A dovrà essere possibile il collegamento di cavi di sezione fino a 35 mm<sup>2</sup>.

I morsetti delle apparecchiature devono essere dotati di un dispositivo di sicurezza per evitare l'introduzione dei cavi a morsetto serrato, ed inoltre devono essere zigrinati per assicurare una migliore tenuta al serraggio.

Le viti devono potere essere serrate con utensili dotati di parte terminale a taglio o a croce.

Le singole fasi degli interruttori multipolari devono essere separate fra di loro mediante diaframma isolante.

Gli interruttori automatici magnetotermici differenziali devono essere dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento per differenziale sul proprio frontale.

### Ausiliari Elettrici

Ogni interruttore modulare dovrà avere la possibilità di essere accessoriato con i seguenti ausiliari elettrici :

\* interruttori modulari magnetotermici e magnetotermici differenziali 1, 2, 3, 4 poli e 1P+N 6KA;

contatto ausiliario di segnalazione posizione aperto chiuso,

contatto ausiliario di segnalazione scattato relè,

bobina di sgancio 24,48,110,220,415 V c.a. / V c.c.,

bobina di minima tensione 48 V c.c. - 48, 220 V c.a.,

bobina di minima tensione temporizzata 220 V c.a.,

comando a motore per interruttori modulari.

\* interruttori differenziali puri 2 e 4 poli;

contatto ausiliario di segnalazione posizione aperto chiuso,

contatto ausiliario di segnalazione scattato relè,

bobina di sgancio 24,48,110,220,415 V c.a. / V c.c.,  
bobina di minima tensione 48 V c.c. - 48, 220 V c.a.,  
bobina di minima tensione temporizzata 220 V c.a.,

Possibilità di verificare ad interruttore aperto il funzionamento dei contatti di segnalazione dello stato dell'interruttore e di segnalazione guasto. Devono essere ben leggibili sugli ausiliari elettrici le indicazioni degli schemi elettrici, di montaggio e delle caratteristiche.

Lo stato degli ausiliari elettrici deve essere visualizzato meccanicamente; questi ultimi devono essere montati senza utilizzare viti.

#### Accessori Meccanici

Gli apparecchi dovranno avere la possibilità di utilizzare un blocco meccanico a lucchetto montabile con facilità sul nasello dell'interruttore, in posizione di interruttore aperto, inoltre dovranno avere la possibilità di essere comandati lateralmente o frontalmente mediante manovra rotativa rinviata con eventuale blocco porta.

I morsetti dovranno essere protetti contro i contatti diretti mediante parti isolanti che assicureranno all'apparecchio un grado di protezione maggiore o uguale a IP20.

### **SEZIONATORI CON FUSIBILI**

Saranno costituiti da un involucro in materiale isolante avente dimensioni modulari per la composizione su guide DIN o per fissaggio con viti, composti da:

- meccanismi interni e molle in acciaio inox temperato;
- leva esterna per il sezionamento della tensione con indicazione dello stato di aperto o chiuso;
- portafusibili a cartuccia per fusibili fino a 63 A;
- contatti mobili e fissi argentati;
- calotta coprimorsetti da installare sul lato arrivo tensione.

Il tipo tetrapolare sarà inoltre dotato di un polo neutro chiuso avente movimento simultaneo a quelli di fase.

### **CONTATTORI COMPATTI**

Saranno costruiti per il fissaggio a scatto su guide DIN o a vite ed avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- esecuzione compatta;
- custodia isolante contenente gli asservimenti;
- pacco lamellare saldamente bloccato per evitare vibrazioni;
- bobina di eccitazione elettromagnetica con possibilità di comando a 12 - 24 - 48 - 110 - 220 V;
- contatti fissi e mobili in rame argentato;
- connessioni mobili in calza di rame stagnato;
- contatti protetti da caminetti deionizzanti;
- contatti ausiliari con pastiglie in argento.

### **RELE' TERMICI**

I relè termici saranno predisposti per il montaggio sui contattori della stessa serie o grandezza oppure per il fissaggio con viti su piastre portapparecchi.

Saranno costituiti da contenitore isolante portante i bimetalli per il funzionamento e saranno completi di:

- meccanismo per l'apertura simultanea delle tre fasi all'intervenire della protezione di una sola fase;
- pulsante esterno per il ripristino del relè;
- contatti ausiliari per eventuali segnalazioni con portata massima di 6 - 10 A;
- pomello per la regolazione del campo di intervento.

### **IMPIANTO DI TERRA**

L'impianto di terra è costituito da tutti gli elementi necessari a collegare un circuito, una massa, una massa estranea al terreno per ottenere uno o più dei seguenti scopi:

- a) offrire una via di chiusura a bassa resistenza alle correnti di dispersione verso terra negli impianti TT per facilitare l'intervento degli apparecchi di interruzione del guasto;
- b) vincolare al potenziale di terra un punto di un circuito che può essere il centro stella del trasformatore di cabina (sistemi TT e TN), il secondario di un trasformatore, per esigenze di un circuito FELV, il secondario di

un trasformatore elevatore per l'alimentazione di lampade a scarica, ecc., al fine di determinare in modo univoco la tensione nominale verso terra per esigenze ai fini funzionali;

c) limitare la tensione totale verso terra di una massa in avaria in un sistema IT in caso di primo guasto;

d) vincolare al potenziale di terra una massa o una massa estranea al fine di controllare lo stato di isolamento rispetto ad un sistema elettrico isolato da terra (sistema IT o protezione mediante separazione elettrica).

La Norma CEI 64-8/4 prescrive che l'impianto di terra deve essere unico per masse simultaneamente accessibili.

#### Componenti dell'impianto di terra

Per la corretta applicazione della norma CEI 64-8/5, è necessario definire l'impianto di terra distinguendo cinque parti, ognuna delle quali è soggetta a specifiche prescrizioni dimensionali:

a) Il dispersore, che è costituito dai complessi metallici in intimo contatto con il terreno, è la parte destinata a disperdere o a captare le correnti di terra; il dispersore può essere "intenzionale" quando è installato unicamente per scopi inerenti alla messa a terra dell'impianto elettrico oppure "di fatto" quando si utilizza una struttura avente altri scopi primari.

In ogni caso un elemento fa parte del dispersore se contribuisce in misura significativa alla dispersione delle correnti oppure se, essendo necessario al funzionamento, è soggetto all'azione corrosiva del terreno: per esempio una corda nuda direttamente interrata, destinata a collegare fra loro due parti disperdenti, fa parte del dispersore; la stessa corda se isolata dal terreno e protetta dall'azione corrosiva non fa più parte del dispersore bensì del conduttore di terra (CT).

Come dispersori potranno essere scelti se non diversamente specificato:

a) treccia di rame nuda da 50 mm<sup>2</sup>;

b) picchetto massiccio in acciaio rivestito di rame 1 20 mm. con rivestimento per deposito elettrolitico da 100 μm, lunghezza 1,5 m.

c) picchetto in profilato in acciaio zingato a caldo, spessore 5 mm dimensione trasversale 50 mm, lunghezza 2 m.

b) Il conduttore di terra (CT) è un elemento destinato a collegare il dispersore al collettore di terra oppure i diversi elementi del dispersore fra loro ma che non è in intimo contatto con il terreno (ciò non significa che debba essere isolato elettricamente da terra).

Il conduttore di terra può essere costituito da cavo isolato, corda metallica nuda, piattina metallica, tubi metallici o altri elementi strutturali metallici inamovibili con le seguenti caratteristiche di affidabilità, di continuità elettrica e resistenza alla corrosione:

- percorso breve

- giunzioni con saldatura a forte o con appositi robusti morsetti o manicotti protetti contro la corrosione

- assenza di sollecitazioni meccaniche

- opportuno dimensionamento.

c) Il collettore (o nodo) principale di terra è l'elemento al quale confluiscono i conduttori di terra, i conduttori di protezione principali, i conduttori equipotenziali principali. Esso può essere costituito da un morsetto o da una sbarra meccanicamente robusti e atti ad assicurare nel tempo la continuità elettrica. Deve essere possibile il sezionamento, solo mediante l'uso di un attrezzo,

almeno del conduttore di terra per poter effettuare le verifiche. Uno stesso impianto può comprendere uno o più collettori di terra (per esempio uno per ogni montante). Non è invece lecito realizzare impianti di terra senza collettori o con una o più giunzioni inaccessibili tra dispersore e conduttori di protezione.

d) I conduttori di protezione (PE) sono gli elementi destinati a collegare le masse al collettore principale di terra. In genere sono costituiti da cavi unipolari isolati o da anime di cavi multipolari isolate contraddistinte dal colore giallo-verde. Si possono impiegare anche conduttori nudi a percorso indipendente o no dalla condotta principale o altre strutture metalliche inamovibili

con opportune caratteristiche di continuità elettrica e di affidabilità meccanica.

Si deve comunque evitare la concatenazione magnetica su lunghi tratti tra conduttore di protezione ed estese strutture in ferro che potrebbero diventare sede di correnti indotte, trasformando l'anello di guasto in un circuito con comportamento simile a quello del primario di un trasformatore di corrente (con evidente enorme aumento dell'impedenza).

e) Conduttori equipotenziali (EQP – EQS) sono tutti gli elementi destinati a collegare le masse alle masse estranee e le masse estranee tra loro, al fine di assicurare l'equipotenzialità.

Si distinguono dai conduttori di protezione per la loro funzione elettrica. Infatti i conduttori di protezione sono dimensionati per convogliare a terra, attraverso il dispersore, le correnti che si verificano per contatto franco fra una massa ed un conduttore di fase facente parte dell'impianto stesso.

I conduttori equipotenziali sono invece destinati solo rendere equipotenziali (e quindi allo stesso valore di tensione) tutte le masse estranee. In teoria quindi non dovrebbero, sia in condizioni ordinarie che di guasto, essere attraversati da corrente (tanto che la sezione di questi conduttori è dettata da ragioni di resistenza

meccanica e non elettrica). Si distinguono in conduttori equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS).

*I conduttori equipotenziali* principali collegano le strutture metalliche principali dell'edificio (impianto termoidraulico, armature del calcestruzzo, grondaie ecc.) al collettore di terra con connessioni in genere realizzate alla base dell'edificio.

Si ricorda che i collegamenti equipotenziali principali devono sempre essere realizzati nei sistemi TT e TN con protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica del circuito guasto.

*I conduttori equipotenziali supplementari* collegano in loco le masse estranee (in genere già collegate al collettore di terra) al morsetto di terra locale per costituire un'ulteriore sicurezza.

Si ricorda che questi collegamenti non sono indispensabili negli ambienti ordinari e sono obbligatori in taluni ambienti particolari (bagni, docce, luoghi conduttori ristretti)

#### Protezione dalla corrosione

Per quanto riguarda l'impianto di terra in generale e gli elementi del dispersore, in particolare, la ditta dovrà prevedere la massima cura nel predisporre tutti gli interventi ed opere atte a garantire la massima protezione degli elementi di cui sopra dai vari processi corrosivi.

In particolare si dovrà evitare che :

- le parti metalliche interrato dei componenti (picchetti e paline di terra, corde nude, etc) attraversino strati di materiali diversi specialmente se resi artificialmente diversi a causa di movimenti e riporti di terra dovuti all'esecuzione dei lavori o ad altre cause, ciò in quanto la differenza di contenuto di ossigeno dei due strati di materiale, in presenza di acqua, innesca il fenomeno di corrosione chimica del metallo (risulta, quindi, per esempio, vietato porre in opera

dispersori metallici nel terreno infissi con la parte inferiore in uno strato di terreno indisturbato e con quella superiore in uno strato di terreno disturbato, smosso e/o di riporto;

- le connessioni e giunzioni fra parti metalliche di diversa natura (rame-acciaio zincato, alluminio-rame, etc.) dei componenti, interrato e/o in ambiente anche solo potenzialmente elettrolitico (per esempio in pozzetti sede nel tempo di possibile e involontario riempimento con detriti e soggetti a presenza di acqua) dovranno essere tassativamente eseguite tramite l'interposizione di accessori in materiale conduttore nobile ed inattaccabile agli agenti atmosferici.

Distribuzione conduttori di protezione ed equipotenziali

Salvo più precise indicazioni contenute nelle norme specifiche (CEI 64-8, CEI 31-30), con particolare riferimento a quanto previsto anche dalla CEI 64-8 relativamente alla composizione delle condutture ammesse negli "ambienti a maggior rischio in caso di incendio", e salvo più precise indicazioni, non in contrasto con quelle delle norme, contenute negli elaborati progettuali, la distribuzione dell'impianto di protezione e di equipotenzialità dovrà avvenire secondo schemi ripetitivi e con logica univoca (esclusivamente *radiale* e quindi con unico nodo di terra principale e/o più nodi di terra secondari con derivazioni finali alle masse, masse estranee, etc; in *derivazione-radiale* ovverosia con distribuzione primaria tramite conduttore di protezione principale da cui derivare in parallelo nodi di terra principali dai quali procedere in modo radiale) in modo da evitare distribuzioni casuali difficilmente controllabili, ampliabili e manutenibili nel tempo e di dubbia affidabilità.

Il sistema di distribuzione dovrà, comunque, a carico dell'Appaltatore, essere preventivamente concordato per iscritto con la Direzione lavori pena, in caso dell'esecuzione di opere in difformità rispetto a quanto sopra, le conseguenti rimozioni e ripristini senza ulteriori indennizzi.

#### Collegamenti equipotenziali

Una volta eseguiti i collegamenti equipotenziali, salvo risultati negativi delle misure sulle masse estranee che dovranno sempre e comunque essere eseguite dalla ditta installatrice, non sarà necessario eseguire ulteriori collegamenti di masse estranee e tutti i collegamenti equipotenziali che si rendessero necessari successivamente all'esecuzione delle opere di fondazione per la mancata applicazione da parte della ditta installatrice di quanto sopra, non dovranno essere alla stesso retribuiti ed anzi saranno alla ditta stessa addebitati gli oneri derivanti da smontaggi, smantellamenti, rimozioni e ripristini necessari per la tardiva esecuzione dei collegamenti di cui sopra.

## **CORPI ILLUMINANTI**

### **ILLUMINAZIONE ORDINARIA**

L'illuminazione all'interno dei locali sarà realizzata mediante apparecchi nelle posizioni indicate nelle tavole di progetto.

Particolare cura si dovrà porre all'altezza ed al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto o indiretto.

In mancanza di indicazioni, gli apparecchi di illuminazione si intendono ubicati a soffitto con disposizione simmetrica e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità consentito.

Si prevede la sostituzione di tutti i corpi illuminanti esistenti che sono del tipo a fluorescenza con illuminamento medio non sempre adeguato alla destinazione d'uso degli ambienti inoltre non sempre sono rispettati accorgimenti per la limitazione dell'abbagliamento e per il rispetto della resa cromatica dei colori.

La proposta prevede la definizione degli apparecchi illuminanti adeguati alla necessità e alla destinazione d'uso dell'ambiente di installazione. Trattandosi di un edificio scolastico le esigenze primarie prese in considerazione sono:

A) raggiungimento di un ottimo comfort visivo, che a sua volta è dato dalla combinazione tra diverse variabili:

- livello di illuminamento equilibrato in tutti gli ambienti, che consenta di ridurre il più possibile i cicli di contrazione e dilatazione della pupilla nel corso della giornata lavorativa;
- eccellente resa dei colori (indice di resa cromatica ICR elevato);
- limitazione dell'abbagliamento;
- bilanciamento dei contrasti.

B) efficienza energetica, per coniugare l'elevata prestazione visiva con il contenimento dei consumi.

Le caratteristiche tecniche dei corpi illuminanti sono state individuate dal progetto illuminotecnico supportato da verifiche illuminotecniche che garantiscono illuminamenti medi rispondenti ai parametri della normativa di settore in vigore per gli edifici scolastici.

I prodotti selezionati indicati nelle voci di elenco prezzi dovranno essere accompagnati da una certificazione a marchio CE, una garanzia minima di cinque anni e dotati di sorgenti LED di ultima generazione dalle eccellenti prestazioni, con efficienza luminosa fino a 117 lm/W e decadimento del flusso luminoso superiore alle 50000 ore.

Per i corridoi sono stati previsti corpi illuminanti LED con ottica arretrata, che assicurano un elevato comfort visivo e un'eccellente resa cromatica, pari a 95: l'indice di resa cromatica ICR rappresenta il livello di naturalezza con cui una sorgente luminosa rende i colori su una scala da 0 a 100.

Per le aule le plafoniere selezionate sono dotate di un diffusore per emissione con luminanza controllata UGR<19; di conseguenza l'abbagliamento è ridotto a favore di un comfort visivo ottimale durante le ore di attività didattica.

Il progetto prevede inoltre l'impiego di un sistema di illuminazione di emergenza conforme alle normative europee: tutti i corpi illuminanti in emergenza sono dotati di sorgenti luminose LED dai consumi estremamente ridotti e di grado di sicurezza fotobiologica, soddisfano inoltre i requisiti delle più recenti prescrizioni in tema di sicurezza antincendio che ne garantiscono la resistenza all'ignizione fino a 850°.

In particolare per i diversi ambienti sono previsti i seguenti apparecchi illuminanti:

#### **Aule e refettorio**

Plafoniera da incasso o plafone tramite apposito accessorio di fissaggio a soffitto di forma quadrata di dimensioni 600x600mm con sorgente LED da 30.9W e flusso luminoso pari a 3639 Lumen. Completa di alimentatore elettronico dimmerabile DALY ed avente schermo diffusore in metacrilato per emissione con luminanza controllata UGR<19 L<3000 CD/mq

#### **Corridoi ed altri ambienti**

Corpo illuminante a soffitto di forma cilindrica in pressofusione di alluminio con sorgente LED da 24.3W e flusso luminoso pari a NP002 2250 Lumen. Diametro 90mm, altezza 300mm. Completa di gruppo di alimentazione, tonalità di luce 4000K, indice di resa cromatica CRI 95

#### **Servizi igienici e spogliatoi**

Corpo illuminante a soffitto di forma cilindrica in pressofusione di alluminio con sorgente LED da 24.3W e flusso luminoso pari a NP003 2250 Lumen. Diametro 90mm, altezza 300mm.

Completa di gruppo di alimentazione, tonalità di luce 4000K, indice di resa cromatica CRI 95, grado di protezione IP 54.

#### **Palestra**

Corpo illuminante da soffitto in alluminio pressofuso verniciato con polvere termoidurente anticorrosione e vetro di protezione di spessore 5mm con indice di resistenza agli urti IK08 completo di griglia di protezione supplementare ed alimentatore elettronico. Sorgente LED di potenza pari a 80W e flusso luminoso pari a 10698 Lumen.

### **Vano scala**

Corpo illuminante da parete in acciaio verniciato a polveri in finitura bianca completa di vetri di protezione temperati e sabbiati con sorgente LED 2x6.5W bi-emissione con flusso luminoso pari a 1224 Lumen, indice di resa cromatica CRI 9

### **PLAFONIERE PER LUCE DI EMERGENZA**

#### Riferimenti normativi

CEI 34-21 (Apparecchi di illuminazione)  
CEI 110-2 (Radiodisturbi)  
CEI 20-22 (Cablaggio)  
CEI 70.1 (Grado di protezione degli involucri)  
CEI 34-4 (Armoniche)  
UNI 10380  
IMQ

### **Illuminazione emergenza senza pittogramma**

Plafoniera di emergenza LED 24W con funzione di energy test con grado di protezione IP65. Emissione di luce 730 Lumen per un'ora di autonomia, completa di batteria al nickel cadmio e rispondente alle normative europee di legge. 24 W S.E. IP65 Energy

### **Illuminazione di emergenza con pittogramma per indicazione vie esodo**

Plafoniera di emergenza LED con funzione di energy test con grado di protezione IP40, completa di pittogramma segnaletico a bandiera con visibilità garantita fino a 32m. Funzionamento in S.A. per un ora minima di autonomia completa di batteria al nickel cadmio rispondente alle normative europee di legge.

### **VERIFICA E PROVA PRELIMINARE DELL'IMPIANTO ELETTRICO**

Durante l'esecuzione delle opere, devono essere eseguite, conformemente alle norme CEI in materia, con particolare riferimento alle 64-8, alcune verifiche e prove preliminari per accertare, oltre alla regolare consistenza degli impianti, che questi siano in condizione di poter funzionare normalmente.

In particolare si dovranno eseguire:

- a) L'esame a vista.
- b) La verifica della sezione dei conduttori e la calibratura delle tubazioni.
- c) La verifica della sfilabilità dei cavi.
- d) Il controllo della taratura degli apparecchi di protezione.
- e) Il controllo a vista, le prove di continuità dell'impianto di terra nelle giunzioni, nei morsetti e/o collari di ammaraggio e la misura della resistenza di terra.
- f) Il controllo dei materiali ai requisiti delle campionature presentate.
- g) Il controllo dei marchi di armonizzazione dei conduttori e del M.I.Q. per le altre apparecchiature.
- h) La verifica della documentazione tecnica attestante l'autoestinguenza dei materiali isolati espressamente dichiarati.
- i) La verifica dell'idonea esecuzione delle giunzioni con adeguate morsettiere.
- j) La verifica delle conformità delle apparecchiature degli impianti relativi alle tavole ed agli schemi di progetto.

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con la Ditta Aggiudicataria, e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale. La Direzione Lavori, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati perché non conformi alle prescrizioni del presente capitolato, emette il verbale di ultimazione lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della Ditta Aggiudicataria sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Ditta Aggiudicataria rimane responsabile delle deficienze riscontrate in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia come stabilito dal Capitolato Speciale di Appalto.

### **COLLAUDO DELL'IMPIANTO ELETTRICO**

Il collaudo dovrà essere eseguito per ogni categoria di impianto, dopo la data di entrata in esercizio attestata da apposito verbale.

In particolare le operazioni di collaudo dovranno prevedere le seguenti verifiche:

- a) che siano state osservate le norme tecniche generali;

- b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e le preventive indicazioni della Stazione Appaltante;
- c) che gli impianti ed i lavori corrispondano a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione e di esecuzione dei lavori;
- d) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali sono stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;
- e) che gli impianti abbiano ottenuto il benessere di esercizio delle Autorità competenti di zona.

Tali controlli hanno lo scopo di verificare se le condizioni per le quali la verifica provvisoria aveva dato esito favorevole, non siano alterate nel periodo intercorrente tra la verifica provvisoria ed il collaudo definitivo, mentre per quelle condizioni per le quali nella verifica provvisoria si siano riscontrate delle deficienze, il controllo, in sede di collaudo definitivo, ha lo scopo di accertare se, dopo la verifica provvisoria, si sia provveduto ad ovviare alle deficienze stesse.

A maggior ragione, gli anzidetti accertamenti prescritti per la verifica provvisoria, dovranno effettuarsi in sede di collaudo definitivo, qualora la verifica provvisoria non abbia avuto luogo o sia stata solo parzialmente eseguita.

Le modalità da seguire per i collaudi sono quelle previste dalle norme CEI 64-8 cap. X:

#### Esame a vista.

Su ogni impianto utilizzatore prima di eseguire verifiche e misure particolari, si deve effettuare un esame a vista tendente ad accertare la rispondenza, per quanto risulta accessibile ed ispezionabile, alle prescrizioni delle Norme Generali 64-8 per gli Impianti Elettrici e delle presenti Norme.

#### Verifica del tipo e del dimensionamento dei componenti i circuiti, e dell'approvazione dei contrassegni di identificazione.

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore:

- siano del tipo adatto alle condizioni di posa ed alle caratteristiche dell'ambiente;
- siano correttamente dimensionati, in relazione ai carichi reali degli apparecchi utilizzatori suscettibili di funzionare simultaneamente o, in mancanza di questi, ai carichi convenzionali, ed in ogni caso per i cavi ed i conduttori in base alle portate massime indicate nelle apposite tabelle CEI-UNEL;
- rechino i debiti contrassegni di identificazione ove prescritti.

#### Verifica dei cavi e del rapporto fra diametro dei tubi o dei condotti e diametro circoscritto al fascio dei cavi contenuti.

La verifica della sfilabilità dei cavi consiste nell'estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o di condotto compreso tra due cassette o scatole successive, e nell'osservare che questa operazione non abbia danneggiato il cavo stesso.

La verifica deve essere eseguita su tratti di tubo o di condotto per una lunghezza complessiva tra l'1 ed il 5% della totale lunghezza del tubo o dei condotti dell'impianto.

Contemporaneamente a questa prova viene fatta la verifica del rapporto fra il diametro interno del tubo o del condotto ed il diametro del cerchio circoscritto al fascio contenuto nel tubo o nel condotto.

#### Verifica della calibratura interna o dei condotti.

Durante le prove precedenti, negli stessi tratti di tubo o di condotto presi in considerazione, si deve fare la verifica della calibratura della sezione interna dei tubi o dei condotti.

La calibratura va fatta a mezzo di una sfera avente diametro pari a 0,75 volte il diametro del tubo o del condotto da verificare; la sfera deve venire fissata a metà lunghezza di un filo sufficientemente lungo.

#### Misura della resistenza di isolamento.

La misura della resistenza deve essere eseguita mediante un ohmmetro la cui tensione continua sia circa 125 V in caso di misura su parti di impianto di categoria ZERO e circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1<sup>a</sup> categoria.

La misura va effettuata fra l'impianto (collegando assieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di fili tra loro.

Durante le misure gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti.

#### Misura della caduta di tensione.

La misura della caduta di tensione, fra il punto di inizio dell'impianto utilizzatore ed il punto scelto per la prova, si effettua come segue:

- devono essere inseriti: un voltmetro nel punto di inizio ed un secondo voltmetro nel punto sotto prova; i due strumenti devono avere la stessa curva di errore;
- devono essere allacciati:
  - a) ove siano già in opera tutti gli apparecchi utilizzatori ed esistano specifici accordi col committente, quelli suscettibili di funzione simultaneamente.
  - b) ove non siano ancora in opera gli apparecchi utilizzatori o non esistano specifici accordi col committente, cariche convenzionali ad ogni derivazione compresa tra il punto di inizio dell'impianto ed il

punto sotto prova;

- si devono eseguire contemporaneamente le letture sui voltmetri suddetti e calcolare la caduta di tensione percentuale.

E' ammessa una tolleranza del 10%.

Verifica delle protezioni contro i corto circuiti ed i sovraccarichi.

Per la verifica della protezione contro i corto circuiti ed i sovraccarichi si deve controllare:

- se il potere di interruzione contro i corto circuiti è adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;

- se la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi è correlata alla sezione dei conduttori protetti dagli stessi apparecchi.

Verifica degli impianti di terra e di protezione da tensione di contatto.

Va controllata la continuità dell'impianto di terra, dal morsetto principale di terra posto sul quadro di distribuzione fino al dispersore di terra,

Inoltre va controllato che gli apparecchi di protezione contro le tensioni di contatto siano dimensionati secondo le prescrizioni delle Norme CEI 64-8 e successive varianti.

La verifica si effettua nel seguente modo:

1) - L'impianto di terra deve corrispondere alle norme CEI 64-8.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono intervenire, in caso di guasto verso terra, nei tempi previsti dalle norme o comunque interrompere il circuito quando vengono superati i valori ammessi di tensione verso terra.

Per quest'ultima verifica occorre misurare la resistenza dell'impianto di terra.

2) - In caso di protezione mediante messa a terra diretta e dispositivi di protezione differenziale, si controlla che un guasto franco a terra provochi in ogni caso l'intervento del dispositivo differenziale.

Verifica degli utilizzatori ad installazione fissa.

La verifica riguarda sia l'apparecchio utilizzatore sia la sua installazione.

Di ogni apparecchio utilizzatore si deve verificare:

- la resistenza di isolamento;

- la rispondenza alle prescrizioni delle tabelle CEI-UNEL, ove esistenti, dei singoli componenti (spine portalampade, interruttori, relè, ecc.).

Per quanto riguarda l'installazione dell'apparecchio si deve verificare:

- il corretto allacciamento all'impianto;

- l'applicazione di un adeguato organo di manovra e protezione, quando prescritto.

Verifica illuminotecnica degli ambienti con particolare riguardo alla quantità di lux misurati sui piani di lavoro.

La Ditta, oltre che essere responsabile della perfetta manutenzione delle opere fino al collaudo, sarà poi tenuta ad eseguire i lavori di riparazione e di modificazione che in sede di collaudo definitivo saranno giudicati necessari.

Infatti l'accettazione in consegna della Stazione Appaltante, e per essa della Direzione Lavori, non ha valore assoluto nei riguardi della perfetta esecuzione delle opere delle Norme di Capitolato.

La nomina del o dei Collaudatori è di competenza della Stazione Appaltante, la quale si riserva di includere fra essi un proprio dipendente.

L'Amministrazione Appaltante si riserva di richiedere alla Direzione Lavori l'emissione del certificato di regolare esecuzione in luogo del collaudo.

## IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

### **PREMESSA**

L'impianto viene in parte ristrutturato mediante il rifacimento completo delle reti di distribuzione, la sostituzione dei terminali e la realizzazione di un nuovo sistema di termoregolazione.

I piani terra e primo vengono dotati di riscaldamento a radiatori mentre il piano seminterrato viene dotato di pavimento radiante.

### **DATI TECNICI DI PROGETTO**

Condizioni climatiche		inverno
Temperatura esterna		-2 °C
Umidità relativa esterna	80%	
Temperatura interna		+ 20 °C
Umidità relativa interna	50 %	
<u>Impianto di riscaldamento</u>		
Temperature dei fluidi		
Acqua calda radiatori		70 °C
Acqua calda pavimento radiante		40 °C

Velocità dei fluidi	
Tubazioni principali	1,20 m/sec. max
Tubazioni secondarie	1,00 m/sec. max

### IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A RADIATORI

#### TUBAZIONI IN RAME PER IMPIANTO DI RISCALDAMENTO AD ACQUA CALDA

Dovrà essere montato tubo di rame commercialmente puro diossidato al fosforo con basso tenore di fosfato residui tipo CU-DPL secondo UNI 5649/71.

Gli spessori dovranno essere di mm 1,00 fino ad un diametro esterno di 18 mm; 1,5 per diametri maggiori, (UNI 6507-69 - SERIE B).

Le tubazioni saranno poste in opera in un sol pezzo senza giunzioni sotto pavimento, allo scopo verrà usato rame ricotto.

Le saldature dovranno essere eseguite con leghe per brasatura forte all'argento tipo Ag. CU 40 Zn; AG. CU 30 Zn 25.

#### GIUNTI – RACCORDI – FLANGE - GUARNIZIONI

Saranno adatti per le pressioni di esercizio previste.

I giunti tra le tubazioni in ferro nero, dove e quando possibile e se non diversamente prescritto, saranno eseguiti mediante saldature.

Le saldature dovranno essere eseguite a regola d'arte, le superfici da saldarsi dovranno essere accuratamente pulite ed egualmente distanziate lungo la circonferenza dei tubi prima della saldatura.

Le saldature dovranno essere larghe almeno due volte e mezzo lo spessore dei tubi da saldarsi.

I giunti tra i tubi, apparecchiature, valvole, saracinesche, filtri, dovranno essere tutti eseguiti mediante flangiatura.

E' ammessa la giunzione fon filettatura solamente per tubazioni del diametro di 1/2" e 3/4".

I raccordi e le curve saranno adatti per la pressione di esercizio.

Le curve saranno DIMA 3S o 4S.

Le flange saranno del tipo a collarino o del tipo a sovrappressione, e saranno usate per i collegamenti alle apparecchiature flangiate e, dove necessario, secondo le Norme UNI.

I giunti tra i tubi di rame ed i raccordi saranno eseguiti mediante saldatura con leghe saldanti tipo Su/pb 50/50 a bassa temperatura di fusione (200-250 °C) oppure Su/Ag 95/5 oppure con giunti speciali.

Le guarnizioni saranno in amiantite rossa di spessore idoneo per il diametro delle flange e comunque non inferiore a 2 mm.

I giunti tra i tubi di rame e i tubi di ferro saranno eseguiti mediante ghiera in ottone.

I giunti tra i tubi di rame e le apparecchiature saranno eseguiti mediante bocchettoni.

I giunti tra tubazioni zincate saranno realizzati mediante raccordi filettati in ghisa e zincati.

I giunti tra tubi zincati ed apparecchiature saranno realizzati con flange zincato con allacci filettati.

Quando previsto in progetto, potranno essere eseguite giunzioni con giunti tipo "Gruvlok" e guarnizioni in elastomero.

Le scanalature necessarie dovranno essere rullate o tagliate, a seconda dei diametri e spessori delle tubazioni, utilizzando le prime per i piccoli spessori e le seconde per grandi spessori.

Si riportano indicativamente alcuni spessori minimi di pareti:

DN 1"	Spessore parete	3,378 mm
DN 1" 1/2	Spessore parete	3,683 mm
DN 2" 1/2	Spessore parete	4,750 mm
DN 4"	Spessore parete	5,156 mm

Al di sotto di tali spessori dovranno essere eseguite scanalature rullate (imbutite).

In molti casi, in particolar modo nelle ristrutturazioni di edifici pregevoli e/o monumentali, non essendo ammesse saldature all'interno dei locali, dovranno essere preferite giunzioni a flangia o del tipo Gruvlok.

#### COMPENSATORI DI DILATAZIONE

I compensatori di dilatazione saranno del tipo assiale o angolari a snodo o a cerniera costituiti da un soffietto plurilamellare composto di lamelle in acciaio inossidabile al cromo nichel adatti alla temperatura e pressione prescritte del fluido da convogliare.

Il soffietto sarà munito di protezione tubolare esterna ed i compensatori saranno montati sulle tubazioni mediante accoppiamenti flangiati o filettati.

In corrispondenza di ogni compensatore di dilatazione dovranno essere montate guide per lo scorrimento assiale.

Avranno allacci flangiati secondo UNI/DIN PN 10/16.

#### RIVESTIMENTI ISOLANTE PER TUBAZIONI IMPIANTO DI RISCALDAMENTO AD ACQUACALDA.

Tutte le tubazioni percorse da fluidi caldi devono essere protette contro le dispersioni termiche.

Tutte le tubazioni percorse da acqua calda di riscaldamento o sanitaria, correnti nei controsoffitti o nei cavedi, dovranno essere isolate **con gomma spugnosa a cellule chiuse** o materiale equivalente, avente conducibilità  $\Lambda$  0,040 W/mq.°C e dovranno presentare finitura come descritto nei particolari di progetto.

Gli spessori degli isolamenti, per tubazioni poste in locali non riscaldati e comunicanti con l'esterno, dovranno essere almeno i seguenti:

DN	< 20	mm	20
DN	20 - 39	mm	30
DN	40 - 59	mm	40
DN	60 - 79	mm	50
DN	80 - 99	mm	55
DN	>100	mm	60

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 vanno moltiplicati per 0,5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate all'esterno né su locali non riscaldati, gli spessori minimi vanno moltiplicati per 0,3.

Tutte le tubazioni poste all'interno delle centrali ed all'esterno, oltre che avere i trattamenti sopra descritti, dovranno essere protette con fogli di pvc o lamierino di alluminio come prescritto nei particolari di progetto.

Le tubazioni incassate nei solai o nelle pareti, dovranno essere isolate con tubi di gomma spugnosa del tipo a cellule chiuse avente conducibilità termica  $\Lambda$  0,040 W/mq.°C o minore.

In corrispondenza dei terminali dei collettori, in partenza o all'arrivo delle tubazioni, dovranno essere montate targhette indicanti i fluidi trasportati.

I rivestimenti di tubazioni esterne dovranno garantire la perfetta ermeticità agli agenti atmosferici, pertanto dovranno essere trattati con vernici o sigillanti a base di silicone.

I materiali isolanti dovranno avere caratteristiche fisico-chimiche rispondenti alle normative in vigore quali la Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 e suoi regolamenti, e le Leggi emanate dagli organi competenti in materia di protezione contro la propagazione di incendi e la tossicità dei prodotti eventualmente combustibili.

#### VALVOLE – SARACINESCHE – FILTRI - RUBINETTERIA

Saranno generalmente previste per una pressione nominale minima pari ad una volta e mezzo la pressione di esercizio.

Le valvole di ritegno saranno di costruzione in ghisa del tipo a disco.

Le valvole di sicurezza avranno corpo in ghisa, sedi in bronzo e perni in acciaio, a norme ISPEL.

Le valvole dei corpi scaldanti saranno in bronzo od ottone.

I rubinetti a maschio saranno di completa costruzione in bronzo.

Le saracinesche di intercettazione per acqua sanitaria saranno in bronzo del tipo a sfera con comando a leva.

Le valvole di intercettazione per acqua di riscaldamento e refrigerazione, saranno in ghisa del tipo a farfalla, complete di controflange a norme UNI.

I filtri avranno corpo in bronzo o ghisa acciainata, lamierino filtrante in acciaio inossidabile, tappo di chiusura filettato o flangiato provvisto di foro di spurgo per diametri maggiori.

Nel caso di valvole filettate poste sulle tubazioni, si dovranno prevedere giunti a tre pezzi per permettere un facile smontaggio delle tubazioni e degli elementi componenti l'impianto.

Per gli scarichi d'aria e acqua si adotteranno rubinetti a maschio in bronzo con premistoppa, completi di chiavi per la manovra.

Dove occorre, saranno installate anche valvole di sfogo aria manuale.

#### GIUNTI E SUPPORTI ANTIVIBRANTI

I supporti antivibranti per il generatore saranno del tipo in gomma o a molla, adatti ad eliminare le trasmissioni di vibrazioni.

I connettori antivibranti sulle tubazioni, saranno del tipo a snodo con corpo elastico.

I giunti elastici per le elettropompe saranno in gomma del tipo flangiato.

#### VERNICIATURA

Tutte le tubazioni, i supporti ed i manufatti in ferro o lamiera d'acciaio, saranno protetti da due mani di vernice antiruggine a base di olio fenolico, di colore nettamente diverso.

La prima mano sarà vernice di colore grigio, la seconda mano sarà vernice di colore rosso; tali vernici saranno diluite con diluente in percentuale del 4% in estate e del 7% in inverno.

L'impiego sarà di 1 kg di prodotto ogni 4 mq circa di superficie.

I radiatori, le staffe e qualsiasi parte o apparecchiatura dell'impianto, che rimane a vista, dovrà essere verniciata con due mani di smalto del colore stabilito dalla D.LL. e del tipo di smalto alle condizioni di esercizio.

Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, dovranno essere ritoccate o rifatte.

### CORPI SCALDANTI IN ACCIAIO

Saranno del tipo ad elementi compatibili, a colonnina o piastra, a scelta della D.L. di qualsiasi altezza e spessore verniciati antiruggine all'origine. Saranno completi di nipples, tappi, riduzioni, mensole di sostegno.

Pressione di collaudo 1,3 volte uguale o maggiore alla pressione massima di esercizio ammessa.

Pressione di esercizio massima ammissibile 8 bar.

Temperatura massima di esercizio 95 °C.

Procedimento di finitura con pretrattamento di fosfosgrassaggio, e verniciatura finita con smalti a polveri epossidiche con tonalità secondo scheda colori.

Fissaggio a parete con agganci sui tubi, in metallo.

Resa termica secondo norme armonizzate EN 442-2, temperatura di misurazione a  $\Delta T$  50 °C (differenza fra temperatura media acqua del radiatore e temperatura media ambiente impostata a 20 °C)

Marchatura CE.

Conformità secondo "Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CCE".

Conformità secondo "Direttiva resistenza al fuoco EN 442-1/A1 punto 5.1.7".

Conformità secondo "Direttiva di assenza sostanze pericolose nelle vernici CEE (76/769/ CEE)".

Conformità secondo "Direttiva Requisiti Vernici EN 442-1/A1 paragrafo 4".

Conformità secondo "Direttiva Controlli di Qualità UNI-EN-ISO 9001-2008".

### COLLETTORI MODUL

I collettori Modul saranno del tipo complanare bilaterale con numero di attacchi adeguato all'impianto ed all'installazione dentro apposita cassetta di ispezione da incasso con portina di chiusura. Negli attacchi di testata alti dei collettori dovranno essere installate valvole per lo sfogo dell'aria di tipo manuale.

### SISTEMA DI TERMOREGOLAZIONE

Permette la regolazione della temperatura di ciascun ambiente con temperature ed orari personalizzati e con programmazione e gestione da remoto con possibilità di immagazzinare i dati. Viene applicata in ciascuna aula ed altro ambiente dotato di riscaldamento a radiatori o a pannello radiante. In ciascun radiatore viene installata una valvola di regolazione della temperatura PID elettronica motorizzata e connessa. Negli impianti a pannello radiante si opera con sensore di temperatura ed attuazione con valvola di zona. Si prevedono i seguenti componenti:

#### **valvole termostatiche connesse**

Sono valvole dotate di comandi di tipo elettronico di nuova generazione e funzionano regolando il livello di comfort in abbinamento a sensori per la rilevazione della temperatura ambiente e ad un gateway che gestisce e controlla il riscaldamento dell'ambiente e la comunicazione tra i vari dispositivi. Quest'ultima avviene attraverso un collegamento di tipo a onde radio. Si tratta quindi di un sistema di termoregolazione di cui fanno parte diversi componenti, controllabili da remoto, grazie alle caratteristiche di connettività alla rete Internet.

**Comando elettronico wireless** Viene installato sulle valvole radiatore ed è di tipo wireless. L'alimentazione elettrica è garantita da batterie tradizionali o ricaricabili, la cui durata va preservata per un funzionamento durevole nel tempo. A tale scopo i comandi sono in grado di consumare la minore quantità di energia possibile per svolgere le loro funzioni principali: regolare il flusso di portata all'interno del corpo scaldante e comunicare con il gateway, tramite segnali radio, lo stato di funzionamento e la temperatura nei locali.

All'interno dei nuovi comandi è presente un motore elettrico in grado di movimentare con un alto grado di precisione l'otturatore della valvola radiatore. Questo aspetto è reso ancor più efficace quando è presente una funzione di auto-riconoscimento della effettiva corsa della valvola che permette di raggiungere regolazioni molto raffinate delle portate nei corpi scaldanti, anche a valori molto bassi (10÷15 l/h) con valori di portata ridotti determinando un risparmio di energia per i circolatori e con  $\Delta T$  elevati si ha 0. la condizione ideale per ottenere la massima efficienza nell'impianto dotati di caldaie a condensazione.

La valvola è dotata di sonda di temperatura ambiente posizionata nell'estremità anteriore e protetta da opportuni isolamenti termici.

Tasti e spie luminose I comandi connessi non hanno generalmente necessità di un'interfaccia presente a bordo del componente, poiché tutte le operazioni sono gestite da remoto (app per smartphone). Tuttavia possono essere presenti dei semplici tasti per effettuare una modifica rapida della temperatura di set-point. Solitamente queste variazioni vengono disattivate entro un certo periodo di tempo, e sono visivamente indicate da apposite spie LED luminose, colorate in funzione della temperatura impostata.

## **Gateway**

È il componente centrale dell'intero sistema, in quanto controlla e gestisce il riscaldamento del complesso edificio secondo la programmazione definita, comunica con comandi e sensori ed è inoltre in grado di connettersi alla rete Internet.

Sono dotati di una memoria interna integrata, nella quale vengono salvate le informazioni relative alla programmazione oraria. Possono quindi funzionare, seguendo le impostazioni memorizzate, anche nei casi in cui venga a mancare la connessione ad Internet. Gestione delle zone Il gateway gestisce la comunicazione con i dispositivi installati nei vari locali, con lo scopo di effettuare una regolazione di tipo a zona. L'evoluzione tecnica raggiunta consente di controllare diverse decine di zone e centinaia di dispositivi.

## **Attivazione dell'impianto**

L'accensione dell'impianto di riscaldamento tramite il gateway è normalmente gestita da un segnale di consenso elettrico, in collegamento con il generatore oppure con una valvola di zona.

## **Connettività e aggiornamenti**

La connessione a Internet è in genere possibile via cavo oppure tramite collegamento a reti Wi-Fi, in questo modo è possibile sfruttare i vantaggi della connettività anche dove non si dispone di una rete Internet fissa. La connettività, oltre a permettere all'utente di programmare e gestire il proprio sistema di riscaldamento attraverso la specifica app, consente al produttore di aggiornare da remoto il software di funzionamento del sistema in caso di aggiunta di nuove funzionalità.

## **Sensori di temperatura ambiente wireless**

In aggiunta alle sonde di temperatura integrate nei comandi connessi, sono inoltre posizionabili ulteriori sensori in altri punti dello stabile. Anche questi dispositivi sono di tipo wireless e comunicano tramite segnali radio con il gateway. La loro eventuale installazione può essere utile nei casi in cui i comandi si trovino in posizioni che comportano una difficile rilevazione della temperatura, oppure quando si ha l'esigenza di regolare il comfort in ambienti molto ampi, in cui l'apporto di calore è generato da più corpi scaldanti.

I comandi connessi, il gateway ed anche i sensori di temperatura aggiuntivi sono tutti dotati al loro interno di antenne radio, in modo da inviare e ricevere le informazioni essenziali al funzionamento del sistema di termoregolazione. La comunicazione di tipo a onde radio presenta i seguenti vantaggi:

- È un segnale caratterizzato da una propagazione a lunga gittata, caratteristica essenziale per consentire la corretta comunicazione anche nelle abitazioni più grandi, in cui la distanza tra i vari dispositivi può essere considerevole.
- Può funzionare con un consumo di energia molto ridotto. La frequenza con cui vengono inviati i segnali è inoltre un requisito molto importante per garantire prestazioni ottimali nella regolazione della temperatura ambiente. Allo stesso tempo non deve tuttavia essere eccessiva, in quanto comporterebbe una riduzione della vita delle batterie di cui sono provvisti i dispositivi periferici, senza nessun apprezzabile vantaggio. Applicazione per la gestione remota Nei sistemi con valvole termostatiche connesse di ultima

generazione, l'applicazione (app) installabile sui dispositivi mobili quali smartphone e tablet, rappresenta l'interfaccia con cui l'utente può impartire e personalizzare le istruzioni per il funzionamento dell'impianto di riscaldamento. Attraverso la connessione alla rete Internet, l'app interagisce direttamente con il gateway svolgendo svariate funzioni. Installazione guidata In fase di installazione, la configurazione e l'associazione di tutti i dispositivi avviene tramite una procedura guidata ed istruzioni che vengono mostrate sullo schermo, passo dopo passo. Durante questo processo, è inoltre possibile assegnare ciascun ambiente dell'abitazione ai vari componenti, in modo da realizzare una regolazione di tipo a zona.

### **Programmazione**

Ciascuna delle zone create può essere personalizzata in base alle proprie esigenze: allo scopo di velocizzare le operazioni di programmazione, le applicazioni sono spesso in grado di interagire con l'utente tramite alcune semplici domande relative alle sue abitudini tipiche. In questo modo è possibile creare programmi a fasce orarie personalizzati e definiti in base al comfort desiderato all'interno della propria abitazione. Questo sistema permette di risparmiare tempo senza dover utilizzare un programma generico preimpostato come nei termostati tradizionali.

### **Monitoraggio dei consumi**

Attraverso l'app, il sistema consente di stimare e monitorare i consumi del proprio impianto. Questi dati vengono memorizzati consentendo di essere analizzati periodicamente. L'utente è ad esempio in grado di confrontare i propri consumi con quelli degli anni precedenti. Inoltre, il sistema analizza le informazioni raccolte, consentendo di essere analizzati periodicamente in modo tale da ottimizzare il funzionamento dell'impianto di riscaldamento ed il risparmio energetico

### **Stato di funzionamento**

Sul display del telefono vengono visualizzate tutte le informazioni relative alle varie zone: temperatura, stato di funzionamento, eventuali anomalie, energia residua delle batterie dei dispositivi. Assistenza tecnica remota L'architettura dei sistemi con valvole termostatiche connesse è in grado di garantire un efficace servizio di assistenza in caso di eventuali malfunzionamenti. Attraverso l'applicazione è possibile facilitare la risoluzione di possibili problematiche rapidamente e spesso senza necessità di intervento a domicilio.

## **RISCALDAMENTO CON PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO**

Il riscaldamento a pavimento con pannelli radianti a bassa temperatura deve essere realizzato con la posa di tubi di polietilene reticolato e fissato su di un sottofondo isolante (pannelli di polistirene estruso a cellula chiusa spessi almeno 3 cm) tramite graffette fissatubo girevoli orientabili. Il tubo, realizzato con polietilene reticolato munito di barriera antiossigeno e con diametro esterno di 20 mm ed interno di 16 mm, deve risultare sollevato dall'isolante ed essere posato con il metodo della doppia spirale contrapposta. Ogni ambiente deve essere riscaldato in modo indipendente e personalizzato tramite la posa di uno o più circuiti realizzati senza alcuna giunzione intermedia. L'interasse di ogni spira deve poter essere libero, cioè poter essere variato ogni centimetro per permettere la realizzazione di un riscaldamento "su misura" ambiente per ambiente e quindi permettere la giusta intensificazione del calore in prossimità delle pareti disperdenti e poter adeguare la quantità di tubo in rapporto alla resistenza termica dei vari tipi di pavimento. I vari circuiti si dipartono da un doppio collettore (mandata e ritorno) munito di valvole a sfera, termometri, flussometri, attacchi necessari per il collaudo ed eventuali regolazioni dell'impianto, valvole sfogo aria, detentori, e valvole di intercettazioni per ogni singolo circuito che consentono la regolazione indipendente (manuale o termostabilizzata) di ogni singolo ambiente.

### **CARATTERISTICHE GENERALI**

Il riscaldamento dell'edificio viene effettuato tramite pannelli radianti a bassa temperatura della nuova generazione che, ponendo sotto i pavimenti particolari circuiti realizzati con tubi di polietilene reticolato ad alta densità permettono un ottimale comfort fisiologico. 8.2 TEMPERATURA DI ESERCIZIO Il riscaldamento deve essere effettuato con "pavimenti radianti a bassa temperatura" a doppia chiocciola contrapposta per permettere la massima uniformità e regolazione indipendente per ogni singolo ambiente con una temperatura interna di + 20 °C ed esterna di - 10 °C. L'impianto deve essere calcolato per avere, in andata

dalla caldaia ed in condizioni di regime normale, acqua a circa 30-40 °C in funzione della temperatura esterna consentendo considerevole risparmio energetico ed una temperatura superficiale del pavimento uniformemente distribuita dai 23 ai 27 °C, cioè circa 10 °C in meno della temperatura corporea.

#### CARATTERISTICHE DEL TUBO

Il tubo impiegato per i pavimenti radianti deve essere di polietilene reticolato ad alta densità con memoria termica e barriera antiossigeno ed essere sottoposto alla rispondenza alle norme DIN 16892-3 ne comprova le caratteristiche di alta qualità e di costante controllo della produzione. Non sono accettati tubi di polibutilene o polipropilene i quali, alle prove di invecchiamento in laboratorio, presentano la caratteristica curva "a ginocchio" in rapida discesa dopo alcuni anni di funzionamento, che invece non si verifica con il polietilene reticolato. Diametro Il diametro esterno deve essere di 20 mm con 16 mm interno per aumentare lo scambio termico del 25% (in rapporto ai tubi diametro 16 mm talvolta utilizzati) e per ridurre il carico alle pompe di circolazione.

#### CARATTERISTICHE DEI CIRCUITI

A spirale contrapposta I circuiti devono essere realizzati a doppia spirale contrapposta su schema quadrato o rettangolare con i tubi di andata e ritorno alternati per distribuire il tepore del pavimento con la massima uniformità. La distribuzione dei tubi situati sotto pavimento deve avere la massima regolarità, occupare la massima superficie del pavimento disponibile con una distanza dalle pareti di circa 10-15 cm. Le curve agli angoli devono avere un raggio di circa 25-30 cm per non incrementare le perdite di carico. Interassi L'interasse deve essere opportunamente intensificato in corrispondenza delle pareti fredde e con passo più o meno ravvicinato in modo indirettamente proporzionale alle dispersioni termiche in funzione dell'ampiezza delle pareti vetrate o comunque disperdenti. Gli interassi tra tubo e tubo non dovranno risultare fisse (ad esempio passo 10, 20 o 30 cm) ma variabili da centimetro a centimetro (o frazioni) per permettere la posa della quantità esatta di tubo, con una tolleranza del 2%, calcolata secondo la lunghezza stabilita dai calcoli termici nei singoli ambienti. Deve essere quindi la lunghezza del tubo a determinare l'interasse ed il numero delle spire e non viceversa. Il calcolo e la quantità di tubo posato deve permettere una minima inerzia termica. Circuiti senza giunzioni Dal collettore di andata al collettore di ritorno i circuiti devono essere realizzati senza alcuna giunzione o saldatura.

#### FISSAGGIO DEL TUBO

Graffette fissatubo Il fissaggio dei tubi deve avvenire tramite graffette avvitate sui pannelli isolanti (di polistirene estruso a cellula chiusa) e che devono tenere sollevati i circuiti dal fondo isolante. Il tubo non deve risultare infatti incassato in materiali isolanti tipo funghetti od altro e nemmeno avere contatti laterali con essi per non penalizzare la resa termica. Le graffette fissatubo devono permettere l'indipendenza da ogni vincolo per poter realizzare passi variabili ogni centimetro per eseguire spirali contrapposte personalizzate specificatamente per ogni ambiente e rispettare la lunghezza stabilita dai calcoli. Le graffette fissatubo devono inoltre poter ruotare su se stesse sull'asse verticale per adattarsi all'orientamento del tubo e non creare quindi tensioni di nessun genere. Il tubo non deve essere situato contro i pannelli isolanti di sottofondo ma essere sollevato dalle graffette per permettere all'impasto di cemento e sabbia costituente la caldaia di passare anche sotto i tubi stessi. Ciò permette una maggiore superficie e quindi un ottimale scambio termico tra i tubi e la caldaia e permette una maggiore resistenza meccanica della caldaia stessa e quindi i pavimenti possono sopportare maggiori carichi senza lesionare le piastrelle. Graffette a vite Se l'ambiente sottostante ai circuiti è freddo, il tubo deve essere fissato con graffette a vite avvitate direttamente sul sottofondo isolante, costituito da pannelli di polistirene estruso attentato ad alta densità (almeno 32 Kg/m<sup>3</sup>) con spessore almeno 3 cm.

#### GRUPPI DI DISTRIBUZIONE

Ogni gruppo di distribuzione deve essere composto da: • cassetta murale verniciata completa di portello • collettore di andata e collettore di ritorno • due valvole a sfera per chiusura impianto • valvola di andata con indicazione per ogni circuito • flussometro per ogni circuito • detentore per ogni circuito • valvole automatiche per sfogo aria per ogni collettore • rubinetti di scarico • testate per collettori • attacchi per i tubi di polietilene reticolato • staffe per collettori • termometro di controllo su ogni collettore Collettori I circuiti devono partire da collettori di andata e di ritorno situati in posizione baricentrica rispetto alla zona da riscaldare e devono poter essere regolati indipendentemente gli uni dagli altri tramite una valvola manuale. Deve essere installata, inoltre, una valvola micrometrica con funzione di detentore utilizzata per bilanciare la perdita di carico e quindi equilibrare il flusso di circolazione dell'acqua nei tubi. Predisposizione per elettrovalvole La valvola manuale di ogni circuito può essere sostituita con una elettrovalvola collegata ad un termostato per poter ottenere differenti temperature nei vari ambienti. Le caratteristiche del termostato potranno permettere anche temperature differenti in tempi diversi.

#### COLLAUDI

Il collaudo dei circuiti deve avvenire con: • prova a pressione d'aria ad almeno 4 bar • bilanciamento dei circuiti in modo "reale" e non teorico tramite la regolazione micrometrica effettuata con flussometri e manometri differenziali prima del getto della caldana di cemento.

#### LAVORI DI PREPARAZIONE

Prima della posa dei circuiti devono essere eseguiti i seguenti interventi: Muratura della cassetta porta collettori I collettori devono essere posizionati in posizione baricentrica della zona da riscaldare. La cassetta di distribuzione deve essere incassata e deve essere lasciata una apertura nella parte inferiore del muro per permettere la fuoriuscita dei tubi di polietilene reticolato. Posa dell'isolante termico e fonoassorbente Occorre un isolante spesso almeno 3 cm costituito da lastre di polistirene estruso (con densità di almeno 32 Kg/m<sup>3</sup>) posate su di un sottofondo livellato nel quale saranno state precedentemente poste tutte le altre tubazioni relative agli impianti elettrici ed idraulici. Per semplificare il livellamento del sottofondo si possono porre i pannelli isolanti su di un impasto molto liquido di sabbia e cemento dopo aver bagnato la soletta. Il polistirene estruso da 3 cm può essere sostituito da corrispondenti pannelli di sughero o da un getto termoisolante di palline di polistirolo impastato con il cemento. Strisce perimetrali Tra i pannelli isolanti del pavimento ed i muri perimetrali dovrà essere posta una striscia perimetrale di pvc espanso a cellula chiusa spessa circa 5 mm ed alto circa 15 cm e comunque più alta della quota del pavimento finito. Questa striscia dovrà essere tagliata con una lama dopo la posa del pavimento e prima di porre i battiscopa.

#### POSA DEI CIRCUITI

Essendo complesso il modo ottimale per posare con precisione i pavimenti radianti a bassa temperatura e quindi garantire la migliore efficienza ed affidabilità, la posa dei circuiti ed i relativi allacciamenti ai collettori devono essere eseguiti esclusivamente da tecnici specificatamente esperti per i pavimenti radianti rispettando i tempi d'intervento concordati con i responsabili del cantiere.

#### RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI

Per ottenere la massima silenziosità degli impianti, la ditta applicherà tutti i provvedimenti necessari ed in particolare:

- la fornitura e l'installazione di opportuni supporti antivibranti adeguati ai pesi delle macchine
- l'installazione di giunti antivibranti che eviteranno la trasmissione delle vibrazioni delle macchine alle reti di tubazioni

I limiti di accettabilità del livello sonoro sono quelli previsti dalle norme UNI-CTI 8199-1981.

#### PROVA PRELIMINARE DELL'IMPIANTO TERMICO

Le verifiche e le prove preliminari che si devono effettuare durante l'esecuzione delle opere per accertare che risultino completate e funzionanti prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori sono:

- a) Prova idraulica a freddo di tutte le tubazioni ad una pressione pari ad 1,5 volte quella di esercizio, della durata di 24 ore. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano fughe o deformazioni permanenti.
- b) Prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti. Si ritiene positivo l'esito della prova quando in tutti i corpi scaldanti l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni dopo ripetute accensioni a 95°C e necessari spegnimenti e quando il vaso di espansione contenga a sufficienza tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto.
- c) Verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale consistente l'impianto sia quantitativamente e qualitativamente rispondente alle prescrizioni contrattuali.

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con la Ditta Aggiudicataria, e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale. La Direzione Lavori, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati perché non conformi alle prescrizioni del presente capitolato, emette il verbale di ultimazione lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della Ditta Aggiudicataria sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Ditta Aggiudicataria rimane responsabile delle deficienze riscontrate in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia come stabilito dal Capitolato Speciale di Appalto.

#### COLLAUDO IMPIANTO TERMICO

Il collaudo dovrà essere eseguito nelle stagioni di utilizzo degli impianti, dopo la data di entrata in esercizio attestata da apposito verbale.

In particolare le operazioni di collaudo dovranno prevedere le seguenti verifiche:

- a) che siano state osservate le norme tecniche generali;
- b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e le preventive indicazioni della Stazione Appaltante;
- c) che gli impianti ed i lavori corrispondano a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione e di esecuzione dei lavori;
- d) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali sono stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;
- e) che gli impianti abbiano ottenuto il benessere di esercizio delle Autorità competenti di zona.

Tali controlli hanno lo scopo di verificare se le condizioni per le quali la verifica provvisoria aveva dato esito favorevole, non siano alterate nel periodo intercorrente tra la verifica provvisoria ed il collaudo definitivo, mentre per quelle condizioni per le quali nella verifica provvisoria si siano riscontrate delle deficienze, il controllo, in sede di collaudo definitivo, ha lo scopo di accertare se, dopo la verifica provvisoria, si sia provveduto ad ovviare alle deficienze stesse.

A maggior ragione, gli anzidetti accertamenti prescritti per la verifica provvisoria, dovranno effettuarsi in sede di collaudo definitivo, qualora la verifica provvisoria non abbia avuto luogo o sia stata solo parzialmente eseguita.

Le modalità da seguire per i collaudi sono quelle previste dalle Norme UNI-CTI vigenti (UNI 5104, UNI 5364-64 e sue successive integrazioni).

La Ditta, oltre che essere responsabile della perfetta manutenzione delle opere fino al collaudo, sarà poi tenuta ad eseguire i lavori di riparazione e di modificazione che in sede di collaudo definitivo saranno giudicati necessari.

Infatti l'accettazione in consegna della Stazione Appaltante, e per essa della Direzione Lavori, non ha valore assoluto nei riguardi della perfetta esecuzione delle opere delle Norme di Capitolato.

La nomina del o dei Collaudatori è di competenza della Stazione Appaltante, la quale si riserva di includere fra essi un proprio dipendente.

L'Amministrazione Appaltante si riserva di richiedere alla Direzione Lavori l'emissione del certificato di regolare esecuzione in luogo del collaudo.

#### GARANZIA DEGLI IMPIANTI

**La Ditta Aggiudicataria ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali che per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento fino a 12 (dodici) mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo definitivo.**

Pertanto, fino al termine di tale periodo, la Ditta Aggiudicataria deve riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino nell'impianto per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possano attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto ma ad evidenti imperizie e negligenze del personale della Stazione Appaltante stessa che ne fa uso.

Saranno a carico della Ditta Aggiudicataria eventuali interventi di specialisti che si ritenessero necessari per il funzionamento, riparazione e messa a punto e taratura di apparecchiature e pareti di impianto.

La Ditta Aggiudicataria si impegna ad accettare, se vi fosse controversia sugli interventi, le decisioni della Direzione Lavori.

#### CONDUZIONE, ESERCIZIO E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI

La Ditta Aggiudicataria sarà responsabile della conduzione e manutenzione temporanea per tutto il tempo necessario alla verifica del perfetto funzionamento degli impianti.

Il periodo di conduzione e manutenzione sarà di 12 (dodici) mesi dopo la data di approvazione del collaudo definitivo.

Durante questo periodo la Ditta dovrà assicurare la presenza di personale specializzato e sarà responsabile dell'integrità degli impianti.

Tutti gli oneri relativi alla conduzione e manutenzione, escluse solamente le spese vive per il combustibile, l'energia elettrica, l'acqua e simili, saranno a completo carico della Ditta Aggiudicataria.

La Ditta Aggiudicataria dovrà fornire al personale indicato dal committente tutte le informazioni ed istruzioni necessarie per una corretta gestione, conduzione e manutenzione degli impianti, e dovrà assicurare la presenza, quando necessaria, di specialisti per le singole apparecchiature e componenti.

Il periodo durante il quale avverrà questa istruzione non sarà inferiore a 30 (trenta) giorni lavorativi e coinciderà con un periodo di conduzione e manutenzione temporanea.

Le date di inizio e termine dei periodi di istruzione dovranno essere concordate, verbalizzate e confermate dalla Committente, dalla Ditta installatrice e dalla Direzione Lavori.

## NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE IMPIANTISTICHE

### **Norme generali**

In linea generale, l'ammontare delle prestazioni eseguite e da compensare verrà calcolato moltiplicando i prezzi unitari contrattuali – offerti dall'appaltatore in sede di gara e sottoposti dalla stazione appaltante alle verifiche ex art. 119 – comma 7 D.P.R. n. 207/2010 – alle quantità riscontrate in cantiere in contraddittorio con l'appaltatore medesimo ovvero suo legale rappresentante. A detto ammontare verranno poi sommati gli oneri ordinari per la sicurezza fisica dei lavoratori, determinati, per ciascuna delle prestazioni suddette, sulla base dei rispettivi prezzi unitari previsti in progetto e delle quantità ammesse in contabilità come sopra. A tali somme andranno poi aggiunti gli oneri speciali per la sicurezza fisica dei lavoratori, questi ultimi da corrispondere a corpo per il relativo importo contemplato in progetto e nel presente capitolato speciale.

### **Impianto elettrico**

#### Canalizzazioni e cavi.

I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare, misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione. I cavi multipolari o unipolari di m.t. e di b.t. saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo un metro per ogni quadro al quale essi sono attestati. Nei cavi unipolari o multipolari di m.t. e di b.t. sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di m.t. I terminali dei cavi a m.t. saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di m.t. sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi. I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare, misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm. per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm. per ogni scatola da frutto. Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mmq., morsetti fissi oltre tale sezione. Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici saranno valutati a numero, secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione. Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

#### Apparecchiature in generale e quadri elettrici.

Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero, secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti. Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante. I quadri elettrici saranno valutati a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione della superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP) e del numero caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc. Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie: numero dei poli; tensione nominale; corrente nominale; potere d'interruzione simmetrico; tipo di montaggio (contatti anteriori, posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorra per dare l'interruttore funzionante. I corpi illuminanti saranno valutati a numero, secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità. Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante. I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio, che saranno valutati a numero.

### **Impianto di riscaldamento**

Le tubazioni di ferro e di acciaio saranno valutate a peso; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in

contraddittorio. Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi i materiali di consumo e tenuta ed il relativo fissaggio.

Le tubazioni di ferro nero o zincato con rivestimento esterno bituminoso saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà valutata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendente linearmente anche i pezzi speciali. Nelle misurazioni sono comprese le incidenze dei pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di consumo e l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali.

Le tubazioni di rame rivestite in PVC saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura degli ancoraggi ed il relativo fissaggio.

Le tubazioni di rame nude saranno valutate a peso; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio. Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi i materiali di consumo e tenuta ed il relativo fissaggio.

Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

I canali, i pezzi speciali e gli elementi di giunzione, eseguiti in lamiera zincata (mandata e ripresa dell'aria) o in lamiera di ferro nera (condotto dei fumi) saranno valutati a peso sulla base di pesature convenzionali; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, misurato in mezzeria del canale, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, giunzioni, flange, risvolti della lamiera, staffe di sostegno e fissaggi, al quale verrà applicato il peso unitario della lamiera secondo lo spessore e moltiplicando per i metri quadrati della lamiera, ricavati questi dallo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze parziali. Il peso della lamiera verrà stabilito sulla base di listini ufficiali senza tener conto delle variazioni percentuali del peso.

Lo staffaggio delle tubazioni aeree verrà valutato a peso; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del profilo adottato accertato attraverso pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio. Nella misurazione a chilogrammi di staffaggio saranno compresi i materiali di fissaggio e la verniciatura eseguita con due mani di vernice di fondo e due mani di smalto.

La verniciatura delle tubazioni con due mani di antiruggine verrà valutata a superficie; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera delle tubazioni, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato lo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze finali.

Gli organi di intercettazione, misura e sicurezza, saranno valutati a numero nei rispettivi diametri e dimensioni. Sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

I radiatori saranno valutati, nelle rispettive tipologie, sulla base dell'emissione termica ricavata dalle rispettive tabelle della Ditta costruttrice (Watt o Kcal/h.). Nella misurazione sono compensati gli accessori quali tappi, riduzioni, materiale di tenuta, mensole di sostegno e protezione antiruggine.

Le unità interne di climatizzazione saranno valutati a numero, secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla portata d'aria e all'emissione termica, ricavata dalle tabelle della Ditta costruttrice. Nella misurazione sono compresi i materiali di tenuta.

Le unità esterne di climatizzazione saranno valutati a numero, secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla portata d'aria e all'emissione termica, ricavata dalle tabelle della Ditta costruttrice. Nella misurazione sono compresi i materiali di tenuta.

Le bocchette, gli anemostati, le griglie, le serrande di regolazione, sovrappressione e tagliafuoco saranno valutati a numero, secondo la superficie in decimetro quadrato, ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle Ditte costruttrici. Sono compresi i controtelai ed i materiali di collegamento.

Le macchine per il ricambio dell'aria saranno valutate a numero, secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative alla protezione ed al funzionamento.

I rivestimenti termoisolanti saranno valutati al metro quadrato di sviluppo effettivo, misurando la superficie esterna dello strato coibente.

I rivestimenti dei tubi incassati a parete o a pavimento, saranno valutati al metro lineare, secondo tipologie e spessori.

Il rivestimento per valvole e saracinesche sarà valutato con uno sviluppo convenzionale di 1,5 mq. cadauna.

Le valvole, le saracinesche e le rubinetterie varie saranno valutate a numero, secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni. Sono compresi i materiali di tenuta.

## **Art. 56. COLLOCAMENTO IN OPERA**

### NORME GENERALI

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in situ (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera o apparecchio che gli venga ordinato dalla D.L., anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e le cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o, assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

## **Art. 57. MISURAZIONI**

### NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

#### - Scavi in genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte d'acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato s'applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi d'elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

#### - Rinterri

Il volume dei rinterri sarà determinato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera, con metodi

geometrici, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterrati di cavi a sezione ristretta saranno valutati a mc. per il loro volume effettivo misurato in opera.

- Trasporto di materiale proveniente da scavo e da demolizioni

La quantificazione del materiale proveniente dagli scavi e dalle demolizioni, va determinata **con misure provenienti dallo scavo in banco**, essendo stata considerata nell'analisi dei prezzi la sua percentuale di rigonfiamento e tutti gli oneri di trasporto e smaltimento o eventuale riutilizzo extra cantiere.

- Riempimento con misto granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a mc. per il suo volume effettivo misurato in opera.

- Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi, *oltre agli oneri delle murature in genere*, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

- Conglomerato cementizio armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume dei ferri che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempre che non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari. Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

**IL FERRO TONDO PER ARMATURE DI OPERE DI CEMENTO ARMATO DI QUALSIASI TIPO NONCHÉ LA RETE ELETTRICATA SARÀ VALUTATO SECONDO IL PESO EFFETTIVO; NEL PREZZO OLTRE ALLA LAVORAZIONE E LO SFRIDO È COMPRESO L'ONERE DELLA LEGATURA DEI SINGOLI ELEMENTI E LA POSA IN OPERA DELL'ARMATURA STESSA.**