



SETTORE PATRIMONIO, ATTIVITA' DI PIANO, VALORIZZAZIONI E MANIFESTAZIONI

| Lavori di | |
|---|--------------|
| Realizzazione locali per attività di animazione sociale nei quartieri S. Paolo e Donatello nell'ambito del progetto "Periferie al centro – nuovi modelli di vivibilità urbana" | |
| CUP B24J17000010001 | CIG:- |

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

art. 53, comma 4, con particolare riferimento al sesto periodo, del d.lgs. n. 163 del 2006
(articoli 43, commi da 3 a 9, e 138, commi 1 e 2, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

Contratto a corpo

| | | <i>importi in euro</i> |
|----------|---|------------------------|
| 1 | Importo esecuzione lavori | € 326.424,80 |
| 2 | Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza | €. 7.060,20 |
| A | Totale appalto (1 + 2) | €. 333.485,00 |

Il responsabile del servizio

Il progettista
DODI MOSS SRL

Il responsabile del procedimento
Architetto Giovanni PREVIGLIANO

DODI MOSS SRL

Sommario

PARTE PRIMA: Definizione tecnica ed economica dell'appalto

TITOLO I – Definizione economica e rapporti contrattuali

Capo 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

| | |
|--------|---|
| Art. 1 | Oggetto dell'appalto e definizioni |
| Art. 2 | Ammontare dell'appalto e importo del contratto |
| Art. 3 | Modalità di stipulazione del contratto |
| Art. 4 | Categorie dei lavori |
| Art. 5 | Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili |

Capo 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

| | |
|---------|---|
| Art. 6 | Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto |
| Art. 7 | Documenti che fanno parte del contratto |
| Art. 8 | Disposizioni particolari riguardanti l'appalto |
| Art. 9 | Fallimento dell'appaltatore |
| Art. 10 | Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere..... |
| Art. 11 | Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione..... |
| Art. 12 | Convenzioni europee in materia di valuta e termini |

Capo 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

| | |
|---------|---|
| Art. 13 | Consegna e inizio dei lavori |
| Art. 14 | Termini per l'ultimazione dei lavori..... |
| Art. 15 | Proroghe |
| Art. 16 | Sospensioni ordinate dalla DL |
| Art. 17 | Sospensioni ordinate dal RUP |
| Art. 18 | Penali in caso di ritardo - Premio di accelerazione |
| Art. 19 | Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e Piano di qualità ⁽¹⁾ |
| Art. 20 | Inderogabilità dei termini di esecuzione |
| Art. 21 | Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini |

Capo 4 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

| | |
|---------|--|
| Art. 22 | Lavoro a corpo |
| Art. 23 | Lavori a misura |
| Art. 24 | Eventuali ⁽²⁾ lavori in economia |
| Art. 25 | Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera..... |

Capo 5 - DISCIPLINA ECONOMICA

| | |
|---------|--|
| Art. 26 | Anticipazione del prezzo |
| Art. 27 | Pagamenti in acconto |
| Art. 28 | Pagamenti a saldo |
| Art. 29 | Ritardi nel pagamento delle rate di acconto..... |
| Art. 30 | Ritardi nel pagamento della rata di saldo |
| Art. 31 | Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo |
| Art. 32 | Anticipazione del pagamento di taluni materiali |
| Art. 33 | Cessione del contratto e cessione dei crediti..... |

Capo 6 - CAUZIONI E GARANZIE

| | |
|---------|-------------------------------|
| Art. 34 | Cauzione provvisoria |
| Art. 35 | Cauzione definitiva |
| Art. 36 | Riduzione delle garanzie..... |

Art. 37 Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

Capo 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 38 Variazione dei lavori

Art. 39 Varianti per errori od omissioni progettuali

Art. 40 Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

Capo 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 41 Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

Art. 42 Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

Art. 43 Piano di sicurezza e di coordinamento / sostitutivo ⁽³⁾

Art. 44 Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza

Art. 45 Piano operativo di sicurezza

Art. 46 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

Capo 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 47 Subappalto

Art. 48 Responsabilità in materia di subappalto

Art. 49 Pagamento dei subappaltatori

Capo 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 50 Accordo bonario e transazione

Art. 51 Definizione delle controversie

Art. 52 Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

Art. 53 Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC)

Art. 54 Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

Capo 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 55 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

Art. 56 Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

Art. 57 Presa in consegna dei lavori ultimati

Capo 12 - NORME FINALI

Art. 58 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

Art. 59 Conformità agli standard sociali

Art. 60 Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

Art. 61 Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

Art. 62 Terre e rocce da scavo

Art. 63 Custodia del cantiere

Art. 64 Cartello di cantiere

Art. 65 Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

Art. 66 Tracciabilità dei pagamenti

Art. 67 Spese contrattuali, imposte, tasse

ALLEGATI AL TITOLO I DELLA PARTE PRIMA

Allegato A – Elaborati integranti il progetto a base di gara

Allegato B – Cartello di cantiere

Allegato C – Riepilogo degli elementi principali del contratto

TITOLO II – Definizione tecnica dei lavori non deducibile da altri elaborati

PARTE SECONDA – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

PARTE PRIMA

Definizione tecnica ed economica dell'appalto

Titolo I – Definizione economica e rapporti contrattuali

CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto e definizioni

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:

a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: Realizzazione locali per attività di animazione sociale nei quartieri San Paolo e Donatello nell'ambito dei progetti "periferie al centro" nuovi modelli di vivibilità urbana

b) **ubicazione:** Cuneo- quartieri San Paolo e Donatello

c) **descrizione sommaria:**

Il Comune di Cuneo intende procedere con la realizzazione di un progetto riguardante una realtà presente sul territorio del Comune stesso, ossia quella delle attività svolte dai Comitati di Quartiere nelle zone dove la richiesta dei cittadini residenti, con le attività sociali e commerciali collegate, assumono un valore importante ai fini della vivibilità.

Il progetto riguarda due Comitati di Quartiere dell'altipiano, ossia il Comitato di Quartiere San Paolo, che ha la sede in Via Teresio Cavallo n. 7 presso il Centro Commerciale di Cuneo2, e la Casa del Quartiere Donatello con sede in Via Rostagni n. 27 presso la scuola dell'infanzia.

Obiettivo del progetto è quello di soddisfare i fabbisogni dei cittadini residenti nei rispettivi quartieri della città, in collaborazione con le parrocchie, le attività commerciali presenti nella zona e con le cooperative che svolgono attività sociali e aggregative.

Il progetto esecutivo sviluppa le decisioni assunte dalla Amministrazione Comunale in sede di approvazione del progetto definitivo, e più precisamente:

Casa del Quartiere Donatello

1° intervento - realizzazione di nuova recinzione di delimitazione dell'area utilizzata dal Comitato;

2° intervento - ristrutturazione ed ampliamento del basso fabbricato (dove attualmente è presente un bar) con la realizzazione di una struttura in legno in estensione al fabbricato esistente per ospitare altre attività di supporto sociali e commerciali, con inserimento di dehor, pedane esterne, giochi ed elementi di arredo urbano;

Comitato di Quartiere San Paolo:

1° intervento - Miglioramento e valorizzazione delle attività sportive presenti, con il completamento dello skate park già parzialmente realizzato e la sostituzione degli attuali spogliatoi in lamiera con prefabbricati monoblocchi dotati di servizi igienici;

2° intervento - rifacimento della pavimentazione esterna del Centro Commerciale, la sostituzione di panchine ed il ripristino aiuole e piante;

3° intervento - predisposizione degli impianti di illuminazione e idrici per l'insediamento di un nuovo mercato contadino in Piazza Biancani;

| | |
|--|--|
| Codice identificativo della gara (CIG) CIG:- | Codice Unico di Progetto (CUP) CUP B24J17000010001 |
|--|--|

3. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
- a) **Codice dei contratti:** il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
 - b) **Regolamento generale:** il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici;
 - c) **Capitolato generale:** il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;
 - d) **Decreto n. 81 del 2008:** il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
 - e) **Stazione appaltante:** il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza o da una Stazione unica appaltante, per Stazione appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'articolo 32 del Codice dei contratti, che sottoscriverà il contratto;
 - f) **Appaltatore:** il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 34 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
 - g) **RUP:** il soggetto incaricato dalla Stazione appaltante a svolgere i compiti di norma affidati al Responsabile unico del procedimento, ai sensi dell'articolo 10, comma 9, del Codice dei contratti;
 - h) **DL:** l'ufficio di Direzione dei lavori, di cui è titolare il Direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante ai sensi dell'articolo 130 del Codice dei contratti e degli articoli da 147 a 149 del Regolamento;
 - i) **DURC:** il Documento unico di regolarità contributiva previsto dagli articoli 6 e 196 del Regolamento generale;
 - l) **SOA:** l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'articolo 40 del Codice dei contratti e degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale;
 - m) **PSC:** il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008;
 - n) **POS:** il Piano operativo di sicurezza di cui di all'articolo 131, comma 1, lettera c), del Codice dei contratti e agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
 - o) **Costo del personale (anche CP):** il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui all'articolo 39, comma 3, del Regolamento, agli articoli 82, comma 3-bis, 86, comma 3-bis, e 89, comma 3, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
 - p) **Costi di sicurezza aziendali (anche CS):** i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti dal Documento di valutazione dei rischi, di cui all'articolo 32, comma 4, lettera o), del Regolamento, agli articoli 82, comma 3-bis, 86, comma 3-bis, 87, comma 4, secondo periodo, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
 - q) **Oneri di sicurezza (anche OS):** gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 16, comma 1, lettera a.2), del Regolamento, agli articoli 86, comma 3-ter, 87, comma 4, primo periodo, e 131, del Codice dei contratti, nonché all'articolo

Art. 2. Ammontare dell'appalto e importo del contratto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

| | <i>Importi in euro</i> | a corpo (C) | a misura (M) | in economia (E) | TOTALE (C + M + E) |
|----------|---------------------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1 | Lavori (L) | €.326.424,80 | | | €.326.424,80 |
| 2 | Oneri di sicurezza da PSC (OS) | €. 7.060,20 | | | €. 7.060,20 |
| T | IMPORTO TOTALE APPALTO (1 + 2) | | | | €. 333.485,00 |

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:
- importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
 - importo degli Oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2.
3. Non è soggetto a ribasso l'importo degli Oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2 della tabella di cui al comma 1.
4. Ai fini dei commi 2 e 3, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

| | <i>Importi in euro</i> | soggetti a ribasso | NON soggetti a ribasso |
|----------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Lavori (L) | €. 326.424,80 | |
| 2 | Oneri di sicurezza da PSC (OS) | | €. 7.060,20 |

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:
- importo dei lavori (L), determinati rispettivamente al rigo 1, al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara su quest'ultimo importo;
 - importo degli Oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2.
3. Non sono pertanto soggetti a ribasso i seguenti importi, come determinati nella tabella del comma 1:
- importo degli Oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2.
4. Ai fini della determinazione della soglia di cui all'articolo 29 del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 60 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)» e dell'ultima colonna «TOTALE».

Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato **“a corpo”** ai sensi dell'articolo 53, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, nonché degli articoli 43, commi 6, 7 e 9, del Regolamento generale. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara e nella Lista per l'offerta di cui all'articolo 119, commi 1 e 2, del Regolamento generale:
- per la parte di lavoro a corpo, indicato nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, colonna (C), come determinato in seguito all'offerta dell'appaltatore, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, per tale parte di lavoro, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità;
2. Anche ai sensi dell'articolo 119, comma 5, del Regolamento generale:

- a) per la parte di lavoro indicato nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, colonna (C), prevista a corpo negli atti progettuali e nella Lista per l'offerta, i prezzi unitari offerti dall'appaltatore in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile, ai sensi del comma 2, primo periodo; allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella Lista per l'offerta, ancorché rettificata o integrata dall'offerente, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi;
3. I prezzi unitari di cui al comma 2, 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, se ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, ed estranee ai lavori già previsti nonché agli eventuali lavori in economia di cui all'articolo 24.
4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3.
5. Il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice o mediante scrittura privata.

Art. 4. Categorie dei lavori

(art. 84 – 105 - 216 commi 14-15 D.Lgs. 50/2016 Artt. 32 comma 7 e 61 D.P.R. 207/2010 – art. 12 DL. 47/2014 convertito con modifiche dalla L. 80/2014 - D.M. 24/04/2014 – D.M. 248/2016 - D.M. 154/2017)

1. Ai sensi dell'articolo 3 comma 1 *let.oo-bis* D.Lgs. 50/2016 i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali «OG1» Edifici civili ed industriali .
2. La categoria di cui al comma 1 «OG1» è la **categoria prevalente**; l'importo della predetta categoria prevalente, al netto dell'importo delle categorie scorporabili di cui al comma 3, **ammonta a euro € 333.485,00**

I lavori relativi alla categoria scorporabili, rientranti nelle tipologie di cui all'art. 2 del D.M. 248/2016 (*lavori di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica quali strutture, impianti e opere speciali*) e di valore superiore al 10% dell'importo totale dei lavori, **sono**, a scelta dell'impresa, **subappaltabili**, ai sensi dell'art. 105 comma 5 del D.Lgs. 50/2016, **nella misura del 30% dell'importo della categoria, ad imprese in possesso delle relative qualificazioni**, alle condizioni di legge e del presente capitolato speciale.

Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'art. 43, commi 6, 7 e 8, e all'art. 184 del D.P.R. 207/2010, all'articolo 38 del presente Capitolato speciale, sono indicati nella tabella B di seguito indicata. La forma e le principali dimensioni delle opere che rappresentano l'oggetto dell'appalto risultano dagli elaborati di progetto che fanno parte integrante del contratto.

| n. | categ. | Descrizione delle categorie (e sottocategorie disaggregate) di lavorazioni omogenee | Importi in euro | | | | Inci- denza % (4) |
|----|--------|---|-----------------------|---|---|-----------------------|----------------------------|
| | | | Lavori | | oneri sicurezza a del PSC «2» (OS) | Totale «T = 1 + 2» | |
| | | | Importo «1» (L) | di cui incidenza % costo del perso- nale (CP) | | | |
| | | | | | | | |

| A CORPO | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-------------|----------------------|--|--|-----------------|----------------------|------|
| 1 | OG1 | Opere edili | €. 326.424,80 | | | 7.060,20 | €. 333.485,00. | 100% |
| TOTALE GENERALE APPALTO | | | €. 326.424,80 | | | 7.060,20 | €. 333.485,00 | |

2. Gli importi a corpo indicati nella tabella di cui al comma 1, non sono soggetti a verifica in sede di rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 22.

CAPO 2. DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, 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 codice civile.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete, nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.

Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 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 comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica, come elencati nell'allegato «A», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3⁽⁵⁾;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 3;
 - e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo di cui all'art. 89 comma 1 let. h) D.Lgs. 81/2008;
 - g) il cronoprogramma
 - h) le polizze di garanzia di cui agli articoli 35 e 37 del Presente Capitolato;

2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) il Codice dei contratti;
 - b) il Regolamento generale, per quanto applicabile;
 - c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
 - b) 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 speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 106 del Codice dei contratti;
 - c) le quantità delle singole voci elementari, sia quelle rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato, che quelle risultanti dalla «lista» di cui all'articolo 119 del Regolamento generale, predisposta dalla Stazione appaltante, compilata dall'appaltatore e da questi presentata in sede di offerta.

Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, 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. Ai sensi dell'articolo 106, commi 2 e 3, del Regolamento generale, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col RUP, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 9. 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'articolo 140 del D. Lgs n. 50/2016.

Art. 10. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, 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'appaltatore o da altro tecnico, avente comprovata esperienza 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.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La DL 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, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata 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.

Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. 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 capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 167 del Regolamento generale e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini

1. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.
2. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13. Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la DL fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 32 comma 8 del Regolamento generale ; la DL provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente. Al verbale di consegna dovrà essere allegato il *Programma esecutivo dettagliato dei lavori*, presentato dall'affidatario prima dell'inizio dei lavori ai sensi dell'art. 43 comma 10 del D.P.R. 207/2010 nel rispetto delle scadenze obbligatorie stabilite dalla Stazione Appaltante.
4. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.
5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza di cui al comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato, come previsto dalla documentazione progettuale. In tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati; a tale scopo si stabilisce sin d'ora che la consegna sarà frazionata come segue:
 - a) _____;
 - b) _____;
 - c) _____.

Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **210 (duecentodieci)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di regolare esecuzione ⁽⁶⁾, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 15. Proroghe

1. Se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 14.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche se mancano meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 14, comunque prima di tale scadenza, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata alla DL il quale la trasmette tempestivamente al RUP, corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere della DL.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il RUP può prescindere dal parere della DL se questi non si esprime entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della DL se questo è difforme dalle conclusioni del RUP
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l'articolo 159, commi 8, 9 e 10, del Regolamento generale.

Art. 16. Sospensioni ordinate dalla DL

1. In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la DL d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore ai sensi dell'articolo 107 de D.Lgs 50/2016; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dalla normativa.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b) l'adeguata motivazione a cura della DL;
 - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il RUP non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 165 del Regolamento generale.
4. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP, se il predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
5. Non appena cessate le cause della sospensione la DL redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della

comunicazione all'appaltatore.

6. Se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque superano 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.
7. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.

Art. 17. Sospensioni ordinate dal RUP

1. Il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e alla DL ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e alla DL.
3. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal RUP si applicano le disposizioni dell'articolo 16 del presente Capitolato, commi 2, 3, 5, 6 e 7, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.

Art. 18. Penali in caso di ritardo - Premio di accelerazione ⁽⁷⁾

1. Ai sensi dell'articolo 145, comma 3, del Regolamento generale, nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 0,1 per mille (euro zero e centesimi 1 ogni mille) ⁽⁸⁾ dell'importo contrattuale, corrispondente a euro _____ . ⁽⁹⁾
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla DL per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 13, comma 2 oppure comma 3;
 - b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 13, comma 4;
 - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
 - d) nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della DL, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione. ⁽¹⁰⁾

6. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 21, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.
8. In ragione del particolare interesse della Stazione appaltante all'ultimazione anticipata dei lavori, se la predetta ultimazione finale avviene in anticipo rispetto al termine contrattualmente previsto, e l'esecuzione dell'appalto è conforme alle obbligazioni assunte, all'appaltatore è riconosciuto un premio, per ogni giorno di anticipo sul termine finale, pari al 50 % (cinquanta per cento)⁽¹¹⁾ dell'importo giornaliero della penale.

Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore⁽¹²⁾

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del Regolamento generale, entro 30 (trenta)⁽¹³⁾ giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla DL, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la DL si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.⁽¹⁴⁾
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, 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) se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.
6. In caso di consegne frazionate ai sensi dell'articolo 13, commi 5 e 6, il programma di esecuzione dei lavori di cui al comma 1 deve prevedere la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili; in tal caso le soglie temporali di cui al comma 4 si computano a partire dalla relativa consegna parziale. Se dopo la realizzazione delle predette lavorazioni permangono le cause di indisponibilità si applica l'articolo 133 del Regolamento generale.

Art. 20. 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:
 - a) 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;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 - c) 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 DL o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
 - h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dalla DL, 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;
 - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di proroga o 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 cui all'articolo 15, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 18, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 21 del presente Capitolato.

Art. 21. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. Eventuale ritardo per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, produce la risoluzione del contratto secondo le modalità contenute nell'art.108 del D.lgs.n.50 del 18 aprile 2016, fermo restando il pagamento delle penali.
2. La stazione appaltante si riserva di risolvere il contratto anche nei tempi e nei modi previsti all'art. 108 del D.lgs.n.50 del 18 aprile 2016.

CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 22. Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie e sottocategorie disaggregate⁽¹⁵⁾ di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 5, di ciascuna delle quali è contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito, ai sensi dell'articolo 184 del Regolamento generale.
4. La Lista per l'offerta relativa al lavoro a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo, anche ai sensi dell'articolo 119, comma 5, del Regolamento generale.
5. Gli oneri di sicurezza (OS), determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella parte a corpo della tabella di cui all'articolo 5, comma 1, sono valutati a corpo in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.
6. Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci disaggregate di cui all'articolo 184 del Regolamento generale, per l'accertamento della regolare esecuzione delle quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori e tali documenti non siano stati consegnati alla DL. Tuttavia, la DL, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione dell'aliquota di incidenza, in base al principio di proporzionalità e del grado di pregiudizio.

Art. 23. Eventuali Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla DL.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3.

5. Gli oneri di sicurezza (OS) determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella tabella di cui all'articolo 5, per la parte a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.
6. Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci riguardanti impianti e manufatti, per l'accertamento della regolare esecuzione dei quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori e tali documenti non siano stati consegnati alla DL. Tuttavia, la DL, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione del prezzo, in base al principio di proporzionalità e del grado di pregiudizio.

Art. 24. Eventuali Lavori in economia

1. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del Regolamento generale, come segue:
 - a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati contrattualmente;
 - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti, determinate nelle misure di cui al comma 3.
2. Gli eventuali oneri di sicurezza individuati in economia sono valutati senza alcun ribasso, fermo restando che alle componenti stimate o contabilizzate in termini di manodopera, noli e trasporti, si applicano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione incrementati delle percentuali per spese generali e utili, determinate nelle misure di cui al comma 3.
3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b) e al comma 2, le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate nella misura prevista dalle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nelle misure minime previste dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del Regolamento generale.

Art. 25. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla DL.

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 26. Anticipazione del prezzo

1. Ai sensi dell'articolo 35 comma 18 del D.lgs.n.50 del 18 aprile 2016, e dovuta all'appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 20% (venti per cento) del valore stimato dell'appalto, da erogare entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori.
2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta 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. 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. 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.

3 Al pagamento dell'anticipazione si applica la disciplina di cui all'articolo 26, comma 7.

Art. 27. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 22, 23, 24 e 25 del presente Capitolato, raggiungono un importo non inferiore al 30 % (trenta per cento) ⁽¹⁶⁾ dell'importo contrattuale:
 - a) al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo 2, comma 4;
 - b) incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo 5, colonna OS;
 - c) al netto della ritenuta di cui al comma 2;
 - d) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
2. Ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del Regolamento generale, a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
 - a) la DL redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del Regolamento generale, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;
 - b) il RUP emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del Regolamento generale, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione. Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 26, comma 2.
4. La Stazione appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. Ai sensi dell'articolo 141, comma 3, del Regolamento generale, se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, 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.
6. L'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
 - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo 53, comma 2; ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dal DURC, anche in formato elettronico;
 - b) all'acquisizione dell'attestazione di cui al successivo comma 8;
 - c) agli adempimenti di cui all'articolo 49 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
 - d) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - e) ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio.

7. Ai sensi dell'articolo 35, commi 28, 28-bis e 28-ter, della legge n. 248 del 2006, come modificato dall'articolo 13-ter della legge n. 134 del 2012, poi dall'articolo 50, comma 1, della legge 98 del 2013, nessun pagamento può essere erogato prima dell'acquisizione dell'asseverazione di un responsabile del centro di assistenza fiscale o di un soggetto abilitato ai sensi dell'articolo 35, comma 1, del decreto legislativo 9 luglio 1997, n. 241 e dell'articolo 3, comma 3, lettera a), del d.P.R. 22 luglio 1998, n. 322, attestante che gli adempimenti fiscali, consistenti nel versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente dovute all'Erario in relazione alle prestazioni effettuate nell'ambito del rapporto contrattuale, scaduti alla data del pagamento della rata, siano stati correttamente eseguiti dall'appaltatore e dagli eventuali subappaltatori. In luogo di tale attestazione può essere presentata una dichiarazione sostitutiva, resa ai sensi del d.P.R. n. 445 del 2000, con cui l'appaltatore, e l'eventuale subappaltatore, attesta l'avvenuto adempimento dei predetti obblighi, con i contenuti e le modalità di cui alla Circolare dell'Agenzia delle Entrate, Ufficio Registro e altri Tributi Indiretti, n. 40/E dell'8 ottobre 2012.
8. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 52, comma 2.

Art. 28. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 (quarantacinque) ⁽¹⁷⁾ giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dalla DL e trasmesso al RUP; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 30 (trenta) ⁽¹⁸⁾ giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il RUP formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui all'articolo 27, comma 2, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali, nulla ostando, è pagata entro 30 (trenta) ⁽¹⁹⁾ giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione ⁽²⁰⁾ previa presentazione di regolare fattura fiscale ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita 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, ai sensi dell'art.103 comma 6 del D.lgs.n.50 del 18 aprile 2016 . Le fideiussioni devono essere conformi 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.
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 dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e la DL devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 26 del Capitolato , commi 6, 7 e 8.

Art. 29. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 27 del capitolato e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'articolo 27, comma 4, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del decreto legislativo n. 231 del 2002, maggiorato di 8 (otto) ⁽²¹⁾ punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il ¼ (un quarto) ⁽²²⁾ dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato.
5. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 144 del Regolamento generale.

Art. 30. Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. In caso di ritardo nel pagamento della rata di saldo rispetto al termine stabilito all'articolo 28, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori nella misura di cui all'articolo 29, comma 2.

Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. Ai sensi dell'art.106 comma 1 lett.a) del Dlgs.n.50 del 18 aprile 2016, è ammessa la revisione dei prezzi nei seguenti casi:
 - nel caso in cui il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:
 - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
 - a.1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1% (uno per cento) dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
 - a.2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
 - a.3) somme derivanti dal ribasso d'asta, se non ne è stata prevista una diversa destinazione;
 - a.4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;

- b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
 - c) la compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10% (dieci per cento) al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dalla DL;
 - d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta) giorni, a cura della DL se non è ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione^l, a cura del RUP in ogni altro caso;
2. Fermo restando quanto previsto al comma 1, se, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protrae fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2% (due per cento), all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.
3. La compensazione dei prezzi di cui al comma 1 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 2, deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 1 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 2.

Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

Art. 33. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106 comma 13 del D.lgs.n.50 del 18 aprile 2016 e della legge 21 febbraio 1991, n. 52.
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 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. 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 con questo stipulato.

CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE

Art. 34. Garanzia per la partecipazione alla procedura

1. Ai sensi dell'articolo 93 del D.lgs.n.50 del 18 aprile 2016, agli offerenti è richiesta una garanzia fideiussoria di natura accessoria denominata "garanzia provvisoria", con le modalità e alle condizioni di cui al bando di gara e al disciplinare di gara.
2. La garanzia provvisoria di cui al comma 1 è pari al 2 per cento del prezzo base indicato nel bando di gara, sotto forma di cauzione o fideiussione, a scelta dell'offerente e può essere prestata:
 - a) Cauzione: 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;
 - b) Fideiussione: La garanzia fideiussoria 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.
3. L'offerta dovrà altresì essere 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 agli articoli 103 e 105 (rectius: 104) del D.lgs.n.50 del 18 aprile 2016, qualora l'offerente risultasse affidatario..
4. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
5. La garanzia deve avere efficacia per almeno centottanta giorni dalla data di presentazione dell'offerta. Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia 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.
6. La 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.
7. L'importo della garanzia, e del suo eventuale rinnovo, è ridotto del 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO9000. Nei contratti relativi a lavori, servizi o forniture, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al primo periodo, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI ENISO14001. Nei contratti relativi a lavori, servizi o forniture, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 15 per cento per gli operatori economici che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. Per fruire delle riduzioni di cui al presente comma, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

4. 5. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario non ancora costituiti formalmente la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese raggruppate.

Art. 35. Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103 del D.lgs.n.50 del 18 aprile 2016, è richiesta una garanzia denominata "garanzia definitiva" costituita, a scelta dell'appaltatore, sotto forma di cauzione o fideiussione, con le modalità stabilite all'art.93 commi 2 e 3 del medesimo d.lgs., pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è indicato nella misura massima del 10 per cento dell'importo contrattuale. Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati 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.
2. 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. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario 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. Alla garanzia di cui al presente articolo si applicano le riduzioni previste dall'art.93 comma 7 del d.lgs.n.50 del 18 aprile 2016, per la garanzia provvisoria.

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 comunque presenti in cantiere o nei luoghi dove viene prestato il servizio nei casi di appalti di servizi. Le stazioni appaltanti possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

4. 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.
5. La garanzia fideiussoria a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 93, comma 3. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
6. 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 della cauzione definitiva 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, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.
7. Le fideiussioni devono essere conformi 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.

8. 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.

Art. 36. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 39 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 40 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001:2008, di cui agli articoli 3, comma 1, lettera mm) e 63, del Regolamento generale. La certificazione deve essere stata emessa per il settore IAF28 e per le categorie di pertinenza, attestata dalla SOA o rilasciata da un organismo accreditato da ACCREDIA o da altro organismo estero che abbia ottenuto il mutuo riconoscimento dallo IAF (International Accreditation Forum).
2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate se il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.
3. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 49 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'articolo 63, comma 3, del Regolamento generale. ⁽²³⁾
5. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del Regolamento generale .
6. In deroga al comma 5, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato da separata certificazione di cui al comma 1 se l'impresa, in relazione allo specifico appalto e in ragione dell'importo dei lavori che dichiara di assumere, non è tenuta al possesso della certificazione del sistema di qualità in quanto assuntrice di lavori per i quali è sufficiente l'attestazione SOA in classifica II.

Art. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 103 comma 7 del D.lgs.n.50 del 18 aprile 2016, l'esecutore dei lavori è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i 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. Nei documenti e negli atti a base di gara o di affidamento è stabilito l'importo della somma da assicurare che, di norma, corrisponde all'importo del contratto stesso qualora non sussistano motivate particolari circostanze che impongano un importo da assicurare superiore. La polizza del presente comma deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. 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. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.

2. Le fideiussioni devono essere conformi 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.

3. 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.

4. La polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, deve prevedere una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. Tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.), deve prevedere una somma assicurata di importo pari ad euro 1.000.000,00 e deve:

- a. prevedere la copertura dei danni delle opere, temporanee e permanenti, eseguite o in corso di esecuzione per qualsiasi causa nel cantiere, compresi materiali e attrezzature di impiego e di uso, ancorché in proprietà o in possesso dell'Impresa, compresi i beni della Stazione Appaltante destinati alle opere, causati da furto e rapina, incendio, fulmini e scariche elettriche, tempesta e uragano, inondazioni e allagamenti, esplosione e scoppio, terremoto e movimento tellurico, frana, smottamento e crollo, acque anche luride e gas provenienti da rotture o perdite di condotte idriche, fognarie, gasdotti e simili, atti di vandalismo, altri comportamenti colposo o dolosi propri o di terzi;
- b. prevedere la copertura dei danni causati da errori di realizzazione, omissioni di cautele o di regole dell'arte, difetti e vizi dell'opera, in relazione all'integra garanzia a cui l'Impresa è tenuta, nei limiti della perizia e delle capacità tecniche da essa esigibili nel caso concreto, per l'obbligazione di risultato che essa assume con il contratto d'appalto anche ai sensi dell'articolo 1665 del Codice Civile;
- c. trattandosi di lavori riconducibili alla fattispecie di lavori di ristrutturazione tali da coinvolgere o interessare in tutto o in parte beni immobili o impianti preesistenti, la somma assicurata deve comprendere, oltre all'importo dei lavori incrementato dell'I.V.A., **l'importo del valore delle predette preesistenze, già stimato dal progettista e quantificato in Euro 500.000,00.**

5. La polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi deve essere stipulata per una somma assicurata non inferiore a Euro 1.000.000,00 e deve:

- a. prevedere la copertura dei danni che l'appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'Impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'articolo 2049 del Codice Civile, e danni a persone dell'Impresa, e loro parenti o affini, o a persone della Stazione Appaltante occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'appaltatore o della Stazione Appaltante;
- b. prevedere la copertura dei danni biologici;
- c. prevedere specificamente l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione Appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, della Direzione dei Lavori, dei Coordinatori per la Sicurezza e dei Collaudatori in corso d'opera.

6. Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle Imprese subappaltatrici e sub-fornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'Associazione Temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 95 del regolamento generale le stesse garanzie assicurative prestate dalla Mandataria Capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle Imprese Mandanti.

7. L'Appaltatore dovrà trasmettere alla Civica Amministrazione copia delle polizze almeno 10 giorni prima della formale consegna dei lavori.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 38. Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del Regolamento generale e dall'articolo 132 del Codice dei contratti.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla DL prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dalla DL per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10 % (dieci per cento) ⁽²⁴⁾ dell'importo delle categorie di lavoro dell'appalto, come individuate nella tabella di cui all'articolo 5, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% (cinque per cento) dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera al netto del 50 per cento degli eventuali ribassi d'asta conseguiti in sede di aggiudicazione.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
7. Non costituiscono variante, ai sensi dei commi precedenti, i maggiori costi dei lavori in economia previsti dal contratto o introdotti in sede di variante, ⁽²⁵⁾ causati dalla differenza tra i costi di cui all'articolo 24, comma 1, lettera b), vigenti al momento dell'esecuzione dei predetti lavori in economia e i costi previsti dal contratto o introdotti in sede di variante. ⁽²⁶⁾ Resta ferma la necessità del preventivo accertamento della disponibilità delle risorse finanziarie necessarie da parte del RUP, su segnalazione della DL, prima dell'avvio dei predetti lavori in economia e in ogni occasione della loro variazione in aumento.
8. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 44, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'articolo 45.
9. Nei casi, alle condizioni e con le modalità di cui all'articolo 162, commi 4, 5 e 6, del Regolamento generale, l'appaltatore, durante il corso dei lavori può proporre alla DL eventuali variazioni migliorative ai sensi del precedente comma 5. Qualora tali variazioni siano accolte dalla DL, il relativo risparmio di spesa costituisce economia a favore della Stazione appaltante.

Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto

il profilo economico eccedono il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.

2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario
3. I titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.
4. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 54, commi 4, 5 e 6, in quanto compatibile.

Art. 40. 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 come determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 3.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1, non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 163 del Regolamento generale, nel rispetto dei principi di cui all'articolo 2, commi 5 e 6.

CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 41. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto: ⁽²⁷⁾
 - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
 - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
 - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
 - d) il DURC, in originale / i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC, ⁽²⁸⁾ ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
 - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
 - f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008, nonché:
 - a) una dichiarazione di accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 44;
 - b) il piano operativo di sicurezza di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo 45.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
 - a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
 - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 34, comma 1, lettere b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
 - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 37, comma 7, e 36, del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
 - d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 34, comma 1, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;

- e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 34, commi 1, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
 - f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 46, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
 5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Art. 42. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
 - a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
 - b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
 - c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
 - d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 41, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 43, 44, 45 o 46.

Art. 43. Piano di sicurezza e di coordinamento ⁽²⁹⁾

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81 del 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:
 - a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del piano di sicurezza e di coordinamento;
 - b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 44.
3. Il periodo necessario alla conclusione degli adempimenti di cui al comma 2, lettera a), costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'articolo 14 e nelle more degli stessi adempimenti:

- a) qualora i lavori non possano utilmente iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'articolo 13, dandone atto nel verbale di consegna;
- b) qualora i lavori non possano utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi degli articoli 16 e 17.

Art. 44. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento ⁽³⁰⁾

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:
 - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
 - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 45. Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare alla DL o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il piano operativo di sicurezza deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.
3. Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 47, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 41, comma 4.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è

necessario⁴per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

5. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43.

Art. 46. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento / sostitutivo ⁽³¹⁾ ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 47. Subappalto

1. **In fase esecutiva le lavorazioni possono essere, a scelta dell'impresa, subappaltabili**, qualora siano state indicate come subappaltabili in sede d'offerta, **fino alla quota del 30 % dell'importo complessivo del contratto di lavori**, ai sensi dell'art. 105 comma 2 del D.Lgs. 50/2016, **esclusivamente ad imprese in possesso delle relative qualificazioni**, alle condizioni di legge e del presente capitolato speciale, con i limiti e le prescrizioni di cui ai commi successivi

Ai fini della qualificazione, qualora l'importo del subappalto sia superiore a € 150.000,00, il subappaltatore deve essere in possesso dell'attestato di qualificazione, qualora l'importo sia inferiore a € 150.000,00, il subappaltatore può essere qualificato ai sensi dell'articolo 90, o art. 248 per i beni del patrimonio culturale, del D.P.R. 207/2010 oppure essere in possesso dell'attestato di qualificazione.

Nei casi previsti all'art. 105 comma 13 del D.Lgs. 50/2016 la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore o al cottimista l'importo dovuto per le prestazioni eseguite dagli stessi, nei limiti del contratto di subappalto. In questo caso gli affidatari comunicano alla stazione appaltante la parte delle prestazioni eseguite dal subappaltatore o dal cottimista, con la specificazione del relativo importo e con proposta motivata di pagamento.

I lavori relativi alla categoria scorporabile OG11, rientrante nelle tipologie di cui all'art. 2 del D.M. 248/2016 (*lavori di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica quali strutture, impianti e opere speciali*) e di valore superiore al 10% dell'importo totale dei lavori, **sono**, a scelta dell'impresa, **subappaltabili**, ai sensi dell'art. 105 comma 5 del D.Lgs. 50/2016, **nella misura del 30% dell'importo della categoria, ad imprese in possesso delle relative qualificazioni**, alle condizioni di legge e del presente capitolato speciale.

Il limite di cui al comma precedente non è computato ai fini del raggiungimento del limite della quota complessiva contrattuale di cui all'art. 105 comma 2 del D.Lgs. 50/2016.

L'eventuale subappalto non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

Qualora l'affidatario non ritenga di eseguire totalmente le lavorazioni, direttamente o tramite un'impresa mandante, nel caso di associazione temporanea di tipo verticale, deve obbligatoriamente indicare in sede di gara i relativi lavori come subappaltabili, fermo restando il limite massimo di subappaltabilità di cui sopra, pena la non ammissione alla gara stessa.

2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2 del Capitolato, alle seguenti condizioni:

a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;

b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:

- 1) di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:

- se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008;
- l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
- l'individuazione delle categorie, tra quelle previste dal bando di gara / dalla lettera di invito ⁽³²⁾ con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del Regolamento generale;

- 2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da

ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;

- c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:
- 1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori⁽³³⁾ da realizzare in subappalto o in cottimo;
 - 2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti;
- d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo:
- 1) se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000, la condizione è accertata mediante acquisizione dell'informazione antimafia di cui all'articolo 91, comma 1, lettera c), del citato decreto legislativo n. 159 del 2011 acquisita dalla competente prefettura ai sensi dell'articolo 99, comma 2-bis, del medesimo decreto legislativo n. 159 del 2011 ;
 - 2) se l'importo del contratto di subappalto è pari o inferiore a euro 150.000, in alternativa alla documentazione di cui al precedente numero 1), l'appaltatore può produrre alla Stazione appaltante l'autocertificazione del subappaltatore, sostitutiva della documentazione antimafia, ai sensi dell'articolo 89 del decreto legislativo n. 159 del 2011;
 - 3) il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono:
- a) l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi;
 - b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;
 - c) per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
- a) ai sensi dell'articolo 118, comma 4, del Codice dei contratti, l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento) limitatamente alle prestazioni al netto del costo del personale e dei costi di sicurezza aziendali relativi ai lavori da affidare in subappalto; le quote relative al costo del personale e ai costi per la sicurezza aziendale relative ai lavori in subappalto non possono essere oggetto di ribasso nel contratto di subappalto;
 - b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite della DL e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
 - c) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
 - d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro

dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;

- e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
- 1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;
 - 2) copia del proprio piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti in coerenza con i piani di cui agli articoli 43 e 45 del presente Capitolato speciale;
5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
7. Se l'appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) deve trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
- a) di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);
 - b) di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati;
 - c) che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.
8. La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in Capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti. La Stazione appaltante, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco se in sede di verifica non sussistono i requisiti di cui sopra.

Art. 48. Responsabilità in materia di subappalto

1. 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.
2. La DL e il RUP, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 47 del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice dei contratti è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.
5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché

tali attività non costituiscano lavori.

6. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica l'articolo 52, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.

Art. 49. Pagamento dei subappaltatori

La stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:

- a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa
- b) in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;
- c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.

L'affidatario deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento, nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

2. I pagamenti al subappaltatore sono subordinati:
 - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
 - b) all'acquisizione delle dichiarazioni di cui all'articolo 27, comma 8, relative al subappaltatore;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) alle limitazioni di cui agli articoli 52, comma 2 e 53, comma 4.
3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
 - a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'articolo 47, comma 4, lettera b);
 - b) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento generale, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo 47, comma 2, lettera b), numero 1, terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto Regolamento generale.
5. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 50. Accordo bonario

1. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, se, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporta variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il RUP deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale. Il RUP rigetta tempestivamente le riserve che hanno per oggetto aspetti progettuali oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 112 del Codice dei contratti.
2. Il RUP può nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 9-bis, 10, 11, 12, 14 e 15, del Codice dei contratti, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata della DL e, ove nominato, del collaudatore, e, se ritiene che le riserve non siano manifestamente infondate o palesemente inammissibili, formula una proposta motivata di accordo bonario.
3. La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 (novanta) giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.
4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 240 le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; se l'importo differenziale della transazione eccede la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il RUP, esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto appaltatore, previa audizione del medesimo.
7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.
9. Resta fermo quanto previsto dall'articolo 240-bis del Codice dei contratti.

Art. 51. Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 50 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale ordinario competente presso il Foro di CUNEO ed è esclusa la competenza arbitrale.

Art. 52. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

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) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) 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;
 - d) 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 dell'articolo 5 del Regolamento generale, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 27, comma 8 e 28, comma 8, del presente Capitolato Speciale.
3. In ogni momento la DL e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

Art. 53. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali

atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di collaudo / di regolare esecuzione ⁽³⁴⁾, sono subordinati all'acquisizione del DURC.

2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante a condizione che l'appaltatore e, tramite esso, i subappaltatori, trasmettano tempestivamente alla stessa Stazione appaltante il modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» o, in alternativa, le seguenti indicazioni:
 - il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
 - la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
 - per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
 - per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
 - per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza.
3. Ai sensi dell'articolo 31, commi 4 e 5, della legge n. 98 del 2013, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di collaudo / di regolare esecuzione. ⁽³⁵⁾
4. Ai sensi dell'articolo 4 del Regolamento generale e dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, la Stazione appaltante, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante:
 - a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
 - b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale;
 - c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
 - d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 54, comma 1, lettera o), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 54. Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Costituiscono causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante lettera raccomandata, anche mediante posta elettronica certificata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, oltre ai casi di cui all'articolo 21, i seguenti casi:
 - a) l'appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui agli articoli 6 o 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i delitti previsti dall'articolo 51, commi 3-bis e 3-quater, del codice di procedura penale, dagli articoli 314, primo comma, 316, 316-bis, 317, 318, 319, 319-ter, 319-quater e 320 del codice penale, nonché per reati di usura, riciclaggio oppure per frodi nei riguardi della Stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'articolo 135 del Codice dei contratti;
 - b) inadempimento alle disposizioni della DL riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;

- c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
 - e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - i) mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 43 e 45, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
 - l) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
 - m) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo 66, comma 5, del presente Capitolato speciale;
 - n) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
 - o) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive, alle condizioni di cui all'articolo 6, comma 8, del Regolamento generale; in tal caso il RUP, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dalla DL, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste propone alla Stazione appaltante la risoluzione del contratto, ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Il contratto è altresì risolto di diritto nei seguenti casi:
- a) perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, oppure in caso di reati accertati ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti;
 - b) nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - c) decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.
3. Il contratto è altresì risolto se, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendono necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.
4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
5. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra la DL e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere,

nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

6. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
 - a) affidando ad altra impresa, ai sensi dell'articolo 140 del Codice dei contratti o, in caso di indisponibilità di altra impresa, ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
 - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
7. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui al comma 1, lettera a), oppure agli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del decreto legislativo n. 159 del 2011, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.

CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 55. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore la DL redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori la DL procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla DL, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 18, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione ⁽³⁶⁾ da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo 56.
4. Non può ritenersi verificata l'ultimazione dei lavori se l'appaltatore non ha consegnato alla DL le certificazioni e i collaudi tecnici di cui all'articolo 22, comma 6; in tal caso la DL non può redigere il certificato di ultimazione e, se redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini di cui all'articolo 56, né i termini per il pagamento della rata di saldo di cui all'articolo 28.

Art. 56. Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di regolare esecuzione è essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
3. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 235 del Regolamento generale.

Art. 57. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more del collaudo, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'articolo 55, comma 1, oppure nel diverso termine assegnato dalla DL.
2. Se la Stazione appaltante si avvale di tale facoltà, comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 237-bis del Codice dei contratti, l'appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo della DL o per mezzo del RUP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini

previsti dall'articolo 55, comma 3.

CAPO 12. NORME FINALI

Art. 58. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al Regolamento generale e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
 - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla DL, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
 - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
 - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
 - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla DL, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa DL su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
 - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
 - f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione ⁽³⁷⁾, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della DL, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
 - h) la concessione, su richiesta della DL, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
 - i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
 - j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di

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

- k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla DL, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura alla DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
- l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di DL e assistenza, arredati e illuminati;
- n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione della DL i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della DL con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della DL; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma;
- q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
- r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
- s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta della DL, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.
- t) gli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
- u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;
- v) l'ottemperanza alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
- w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
- x) la richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
- y) l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa

con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;

- z) l'installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
 3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
 4. Ai sensi degli articoli 138, comma 2, lettera d), e 166, comma 1, del Regolamento generale, in caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile, come dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, se tale verifica non è stata fatta, come prevista nelle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nella misura prevista dall'articolo 32, comma 2, lettera c), del Regolamento generale.
 5. Se i lavori di ripristino o di rifacimento di cui al comma 4, sono di importo superiore a 1/5 (un quinto) dell'importo contrattuale, trova applicazione l'articolo 161, comma 13, del Regolamento generale. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 166 del Regolamento generale.
 6. L'appaltatore è altresì obbligato:
 - a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dalla DL che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d) a consegnare alla DL le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla DL.

Art. 59. Conformità agli standard sociali

1. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite. Gli standard sono riportati nella dichiarazione di conformità utilizzando il modello di cui all'Allegato «I» al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che deve essere sottoscritta dall'appaltatore prima della stipula del contratto.
2. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione appaltante, della conformità ai predetti standard, gli standard, l'appaltatore è tenuto a:
 - a) informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che la Stazione appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
 - b) fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni

e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;

- c) accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte dalla Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
 - d) intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
 - e) dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
3. Per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2 la Stazione appaltante può chiedere all'appaltatore la compilazione dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato ____⁽³⁸⁾ al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
 4. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo 18, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

Art. 60. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione⁽³⁹⁾

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.⁽⁴⁰⁾
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in cantiere⁽⁴¹⁾, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in cantiere⁽⁴²⁾, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 61.

Art. 61. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. In attuazione del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203 e dei relativi provvedimenti attuativi di natura non regolamentare, la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 3, purché compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti con i predetti provvedimenti attuativi, deve avvenire mediante l'utilizzo di materiale riciclato utilizzando rifiuti derivanti dal post-consumo, nei limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo.
2. I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti:⁽⁴³⁾
 - a) corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
 - b) sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
 - c) strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;

- d) recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
 - e) strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
 - f) calcestruzzi con classe di resistenza $R_{ck} \leq 15 \text{ Mpa}$, secondo le indicazioni della norma UNI 8520-2, mediante aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004.
3. L'appaltatore è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.
 4. L'appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

Art. 62. Terre e rocce da scavo

1. Il progetto non prevede lavorazioni di scavo o sbancamento di terreni né scavi o rimozioni di rocce.

Art. 63. Custodia del cantiere

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.
2. Ai sensi dell'articolo 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, la custodia continuativa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata; la violazione della presente prescrizione comporta la sanzione dell'arresto fino a tre mesi o dell'ammenda da euro 51,00 ad euro 516,00.

Art. 64. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 2 esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.
2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità al modello di cui all'allegato «B».

Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Se il contratto è dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo), come richiamato dall'articolo 245-bis, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamato dall'articolo 245-ter, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamati dagli articoli 245-quater e 245-quinquies, del Codice dei contratti.

Art. 66. Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accessi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni

dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui agli articoli 29, commi 1 e 2, e 30, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 29, comma 4.

2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:

- a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
- b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
- c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.

3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.

4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5.

5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:

- a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
- b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 53, comma 1, lettera m), del presente Capitolato speciale.

6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.

7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 67. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Ai sensi dell'articolo 139 del Regolamento generale sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:

- a) le spese contrattuali;
- b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;

- c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;
 - e) ai sensi dell'articolo 34, comma 35, della legge n. 221 del 2012, l'aggiudicatario, entro il termine di 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione, deve rimborsare alla Stazione appaltante le spese per le pubblicazioni di cui all'articolo 122, comma 5, secondo periodo, del Codice dei contratti, su un quotidiano a diffusione nazionale e un quotidiano a diffusione locale.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
 3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
 4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
 5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

ALLEGATI al Titolo I della Parte prima

| | |
|---------------------|--|
| Allegato «A» | ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO (articolo 7, comma 1, lettera c)) |
|---------------------|--|

| | | | | |
|--------------------|-------------------------------|---|---|--------------|
| COMMITTENTE | | Città di Cuneo | | |
| | | Settore Patrimonio, Attività di Piano, Valorizzazioni e Manifestazioni | | |
| | | Servizio Patrimonio | | |
| LAVORO | | PROGETTO ESECUTIVO | | |
| | | REALIZZAZIONE LOCALI PER ATTIVITÀ DI ANIMAZIONE SOCIALE NEI QUARTIERI S. PAOLO E DONATELLO NELL'AMBITO DEL PROGETTO "PERIFERIE AL CENTRO - NUOVI MODELLI DI VIVIBILITÀ URBANA" | | |
| Prog. | Elaborati | Rev. corrente | Titolo | Scala |
| | Documenti | | | |
| 1 | DG.01 | | Elenco elaborati | / |
| 2 | REL.01 | | Relazione tecnica generale | / |
| 3 | REL.02 | | Relazione illustrativa, materiali, sismica | |
| 4 | REL.03 | | Relazione di calcolo strutture | |
| 5 | REL.04 | | Relazione specialistica impianti elettrici | |
| 6 | REL.05 | | Relazione di calcolo impianti elettrici | |
| 7 | REL.06 | | Relazione specialistica impianti meccanici | |
| 8 | REL.07 | | Relazione di calcolo impianti meccanici | |
| 9 | DG.02 | | Capitolato speciale d'appalto | |
| 10 | DG.03 | | PSC ed allegati | / |
| 11 | DG.04 | | Cronoprogramma | / |
| 12 | DG.05 | | Piano di manutenzione dell'opera | / |
| 13 | DG.06 | | Computo metrico estimativo | / |
| 14 | DG.07 | | Computo metrico | / |
| 15 | DG.08 | | Quadro d'incidenza della manodopera | / |
| 16 | DG.09 | | Elenco Prezzi Unitari | / |
| 17 | DG.10 | | Analisi Prezzi Unitari | / |
| 18 | DG.11 | | Quadro economico dell'intervento | |
| 19 | DG.12 | | Schema di contratto | / |
| | Tavole Architettoniche | | | |
| | | | Quartiere San Paolo | |
| 20 | EEA 01 | | STATO ATTUALE - Planimetria generale - Individuazione interventi | 1:1000 |
| 21 | EEA 02 | | STATO ATTUALE-PROGETTO-CONFRONTO - Piante e Sezione - Casa del quartiere/Biblioteca | 1:100 |
| 22 | EEA 03 | | PROGETTO - Dettaglio bagni e particolari costruttivi | 1:10/20 |
| 23 | EEA 04 | | PROGETTO - Abaco serramenti | 1:50 |
| 24 | EEA 05 | | STATO ATTUALE-PROGETTO - Spogliatoi Prefabbricati | 1:100 |
| 25 | EEA 07 | | STATO ATTUALE-PROGETTO - Skatepark | 1:100 |
| 26 | EEA 08 | | PROGETTO - Piazza Biancani | 1:500 |

| | | | | |
|----|----------------------------------|--|--|-----------|
| | | | | |
| | | | Quartiere Donatello | |
| 27 | EEA 09 | | STATO ATTUALE - PROGETTO - Planimetria generale | 1:500/200 |
| 28 | EEA 10 | | STATO ATTUALE - PROGETTO - Recinzione e sistemazioni esterne | 1:100 |
| 29 | EEA 11 | | STATO ATTUALE - Centro d'incontro - Pianta prospetti e sezioni | 1:100 |
| 30 | EEA 12 | | PROGETTO - Centro d'incontro - Pianta | 1:50 |
| 31 | EEA 13 | | PROGETTO - Centro d'incontro - Prospetti e sezioni | 1:50 |
| 32 | EEA 14 | | CONFRONTO - Pianta prospetti e sezioni | 1:100 |
| 33 | EEA 15 | | PROGETTO - Abaco solai murature e pavimenti | 1:20 |
| 34 | EEA 16 | | PROGETTO - Abaco serramenti | 1:20 |
| 35 | EEA 17 | | PROGETTO - Particolari costruttivi | varie |
| | | | | |
| | Tavole Strutture | | | |
| | | | Quartiere S.Paolo | |
| 36 | EES 01 | | Basamenti Spogliatoi carpenteria-orditura | 1:100/50 |
| | | | Quartiere Donatello | |
| 37 | EES 02 | | Ampliamento Casa del Quartiere - carpenteria-orditura | 1:100/50 |
| | | | | |
| | Tavole Impianti Elettrici | | | |
| | | | Quartiere Donatello | |
| 38 | EEE01 | | Planimetria impianto F.M. | 1:50 |
| 39 | EEE02 | | Planimetria impianto illuminazione | 1:50 |
| 40 | EEE03 | | Fascicolo schemi unifilari quadri elettrici | \ |
| | | | Quartiere San Paolo | |
| 41 | EEE04 | | Bagni e montapersona - Planimetria impianti elettrici | 1:50 |
| 42 | EEE05 | | Bagni e montapersona - Fascicolo schemi unifilari quadri elettrici | \ |
| 43 | EEE06 | | Spogliatoi - Planimetria impianti elettrici | 1:50 |
| 44 | EEE07 | | Spogliatoi - Schema unifilare impianto fotovoltaico | \ |
| 45 | EEE08 | | Spogliatoi - Fascicolo schemi unifilari quadri elettrici | \ |
| 46 | EEE09 | | Piazza Biancani - Planimetria impianti elettrici | 1:50 |
| | | | | |
| | Tavole Impianti Meccanici | | | |
| | | | Quartiere San Paolo | varie |
| 47 | EEM 01 | | Spogliatoi - Impianti meccanici - Planimetria | 1:50/200 |
| 48 | EEM 02 | | Spogliatoi - Impianti meccanici - Schemi funzionali | / |
| 49 | EEM 03 | | Piazza Bancani - Impianti idrico sanitario e scarico acque | 1:200 |
| | | | | |
| | | | Quartiere Donatello | |
| 50 | EEM 04 | | Schema funzionale | / |
| 51 | EEM 05 | | Impianto riscaldamento | 1:50 |
| 52 | EEM 06 | | Impianto idrico-sanitario | 1:50 |
| 53 | EEM 07 | | Impianto adduzione gas metano ed estrazione fumi | 1:50 |

Ufficio competente:

ASSESSORATO A _____

UFFICIO TECNICO

Dipartimento/Settore/Unità operativa _____

LAVORI DI

Realizzazione locali per attività di animazione sociale nei quartieri S. Paolo e Donatello nell'ambito del progetto "Periferie al centro – nuovi modelli di vivibilità urbana"

Progetto approvato con _____ del _____ n. _____ del _____

Progetto esecutivo:**DODI MOSS SRL**

DL:

DODI MOSS SRL

Progetto esecutivo opere in c.a.

DL opere in c.a.

Progettista dell'impianti

Dodi Moss srl – Ing. Andrea GUERRA

Progettista Strutture

Dodi Moss srl - Ing. Marco Pietro RUGGIERI

Progettista opere architettoniche

Dodi Moss srl – Architetto Gabriella INNOCENTI

Responsabile dei lavori:

Coordinatore per la progettazione:

Architetto Gabriella INNOCENTI

Coordinatore per l'esecuzione:

Architetto Gabriella INNOCENTI

Durata stimata in uomini x giorni: _____

Notifica preliminare in data: _____

Responsabile unico del procedimento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO: euro € 400.000,00**IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro € 333.485,00****ONERI PER LA SICUREZZA: euro € 7.060,20****IMPORTO DEL CONTRATTO: euro _____**

Gara in data _____, offerta di ribasso del _____ %

Impresa esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori delle categorie: _____, classifica _____

_____, classifica _____

_____, classifica _____

direttore tecnico del cantiere: _____

| subappaltatori: | per i lavori di | | Importo lavori subappaltati euro |
|-----------------|-----------------|-------------|-------------------------------------|
| | categoria | descrizione | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Intervento finanziato con fondi propri (oppure)

Intervento finanziato con mutuo della Cassa depositi e prestiti con i fondi del risparmio postale

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio _____
 telefono: _____ fax: _____ http: // www . _____ .it E-mail: _____ @ _____

Allegato «C»

RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO

| | | <i>euro</i> |
|----------|---|---------------------|
| 1 | Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta) | € 326.424,80 |
| 2 | Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza | €. 7.060,20 |
| T | Importo della procedura d'affidamento (1 + 2) | |
| R.a | Ribasso offerto in percentuale | % |
| R.b | Offerta risultante in cifra assoluta | |
| 3 | Importo del contratto (T – R.b) | |
| 4.a | Cauzione provvisoria (calcolata su 1) 2 % | 6.528,50 |
| 4.b | Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 4.a) | 3.264,25 |
| 5.a | Garanzia fideiussoria base (3 x 10%) 10 % | |
| 5.b | Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 10%) % | |
| 5.c | Garanzia fideiussoria finale (5.a + 5.b) | |
| 5.d | Garanzia fideiussoria finale ridotta della metà (50% di 5.c) | |
| 6.a | Importo assicurazione C.A.R. articolo 37, comma 3, lettera a) | |
| 6.b | di cui: per le opere (articolo 37, comma 3, lettera a), partita 1) | |
| 6.c | per le preesistenze (articolo 37, comma 3, lettera a), partita 2) | |
| 6.d | per demolizioni e sgomberi (art. 37, comma 3, lettera a), partita 3) | |
| 6.e | Importo assicurazione R.C.T. articolo 37, comma 4, lettera a) | |
| 7 | Estensione assicurazione periodo di garanzia articolo 37, comma 7 mesi | |
| 8.a | Importo limite indennizzo polizza decennale art. 37, comma 8, lett. a) | |
| 8.b | Massimale polizza indennitaria decennale art. 37, comma 8, lett. a) | |
| 8.c | di cui: per le opere (articolo 37, comma 8, lettera a), partita 1) | |
| 8.d | per demolizioni e sgomberi (art. 37, comma 8, lettera a), partita 2) | |
| 8.e | Importo polizza indennitaria decennale R.C.T. art. 37, comma 8, lett. b) | |
| 9 | Importo minimo netto stato d'avanzamento, articolo 27, comma 1 | |
| 10 | Importo minimo rinviato al conto finale, articolo 27, comma 7 | |
| 11 | Tempo utile per l'esecuzione dei lavori, articolo 14 giorni | 210 |
| 12.a | Penale giornaliera per il ritardo, articolo 18 0,1 ‰ | |
| 12.b | Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo 0,5 ‰ | |
| | | |

PARTE SECONDA

Specificazione delle prescrizioni tecniche

Titolo II

Definizione tecnica dei lavori non deducibile dagli altri elaborati

Art. 65 DESCRIZIONE PARTICOLAREGGIATA DEI LAVORI EDILI

L'ambito di intervento risulta quasi totalmente privo di vincoli di carattere urbanistico e territoriale. Trattasi di spazi verde ed attrezzature esistenti e pertanto l'assetto proprietario è pubblico. Le superfici interessate dall'intervento, intese come ambiti d'insieme occupano una superficie pari a ;

| | |
|-----------------|---------------|
| Parco Donatello | mq. 9.530,00 |
| Parco San Paolo | mq. 18.280,00 |
| Piazza Biancani | mq. 2.796,00 |

Gli interventi previsti dalla progettazione definitiva allegata riguardano opere che dovranno essere realizzate all'interno dei due parchi.

All'interno del Parco Donatello gli interventi riguardano;

- L'ampliamento dell'edificio esistente, sede del comitato di quartiere con alcuni limitati interventi di sistemazione delle aree di pertinenza,
- La creazione di una recinzione al perimetro del parco, prospiciente la viabilità pubblica, da realizzarsi non tanto per motivi di sicurezza quanto per motivi di identità del parco stesso.

All'interno del Parco San Paolo, gli interventi previsti riguardano, anche in questo caso

- La sede del comitato di quartiere, da rendere accessibile anche a soggetti diversamente abili e la modifica di alcuni serramenti per garantire le vie di fuga.
- La realizzazione di nuovi spogliatoi e magazzini a servizio delle strutture sportive esistenti,
- Il raddoppio del campo di skate esistente con l'inserimento di una nuova e ulteriore piattaforma,
- La realizzazione di tre torrette ad incasso a servizio del futuro mercato da realizzarsi in piazza Biancani.

Parco Donatello

Il parco del Donatello, si sviluppa prevalentemente fronte strada, al suo interno sono presenti due edifici, entrambi recintati rispetto all'insieme del parco e con ingressi autonomi e separati: il primo destinato a scuola per l'infanzia, il secondo, ospita un centro ricreativo ed è la sede e la casa del quartiere.

Esternamente è presente un'ampia zona prativa, con percorsi pedonali di accesso alle singole zone con destinazioni d'uso sportive diversificate e che sono destinate ad aree giochi, area basket, campo di calcetto ed una zona dedicata alla coltivazione ortiva

Il livello di manutenzione degli spazi esterni appare in discreto stato di manutenzione grazie anche all'impegno dei membri e dei volontari della casa del quartiere.

Parco San Paolo

Il parco del San Paolo, con estensione decisamente maggiore rispetto al Donatello si sviluppa anch'esso prevalentemente lungo la viabilità pubblica. E' diviso in numerosi settori, in alcuni casi non comunicanti tra loro.

La configurazione dell'ambito di intervento crea di fatto due settori: nel primo settore, in prossimità dell'edificio del Centro commerciale ed il secondo settore in corrispondenza di tutte le attrezzature sportive presenti.

E' infine presente un terzo settore costituito da Piazza Biancani. Anche questa piazza, di più recente costruzione è inserita all'interno di interventi di edilizia residenziale e viene spesso utilizzata quale piazza per il mercato, anche in ragione degli ottimi collegamenti viari al contorno.

La forma circolare della piazza e l'ampia dimensione consentono l'organizzazione degli spazi e della funzione mercatale, che dovrà essere dotata di attrezzature idonee a consentire le manifestazioni pubbliche previste.

L'ampia dimensione del parco, e la frammentarietà degli interventi richiesti, ha previsto una attenta analisi degli interventi, compatibili con le risorse economiche a disposizione, ma soprattutto maggiormente funzionali alle attività che si svolgono in questo quartiere.

Rispetto alle numerose richieste espresse nel corso degli incontri con l'Amministrazione comunale e con i Comitati di quartiere è stata fatta una selezione degli interventi da realizzarsi ai quali sono state attribuite le priorità.

Nel seguito si descrivono e si analizzano gli interventi previsti dal Progetto definitivo in allegato.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Nello sviluppo progettuale si è fatto riferimento a quanto posto a base di gara dall'amministrazione ed a quanto emerso nel corso delle riunioni con i comitati di quartiere,

Nella fase di progettazione definitiva l'insieme degli interventi elencati e richiesti è stato quindi proposto in termini progettuali e quantificato affinché fosse possibile, all'interno delle somme a disposizione per la realizzazione degli interventi, procedere ad una individuazione degli interventi prioritari.

La presente fase di progettazione esecutiva in accordo con l'A.C. sviluppa gli interventi prioritari e che trovano copertura all'interno delle somme stanziare per la realizzazione degli interventi. Coerentemente con le previsioni del progetto definitivo approvato dalla Stazione Appaltante

Descrizione interventi Parco donatello

ASPETTI ARCHITETTONICI

1° intervento - ristrutturazione e raddoppio del fabbricato esistente con spazio esterno in legno e pergolato-

L'edificio esistente, la cui superficie attuale è pari a mq. 78,00 circa, risulta allo stato attuale in discrete condizioni manutentive per la parte adibita a bar e sala ricreativa, mentre necessita di interventi di manutenzione straordinaria per quanto attiene ai servizi igienici esistenti.

Le future attività programmate dal comitato di quartiere, viste in un'ottica di sviluppo di attività sociali, professionali e ricreative che possano coinvolgere diverse fasce di età, richiede un ampliamento dell'edificio di una superficie pari a quella esistente , ovvero di circa mq. 70,00 portando così la superficie complessiva dell'edificio a mq. 148,00.

All'interno del nuovo edificio così come configurato negli elaborati grafici di progetto allegati, si prevede la totale ristrutturazione degli spazi esistenti, con la specializzazione di alcune funzione specialistiche, ovvero l'inserimento di un nuovo spazio cucina/bar e relativi servizi annessi , per attivare scuole di cucina dedicate alla produzione, cottura e degustazione della pasta, un locale bar e sala ristoro, mentre nella parte di ampliamento verranno concentrate le funzione aggregative e ricreative creando spazi accoglienti per la ristorazione e per la ricreazione degli utenti..

Verranno inoltre totalmente rifatti i servizi igienici esistenti , prevedendo l'inserimento di un servizio igienico per disabili ed un accesso anche dall'esterno per i fruitori del parco.

Al posto dello spazio che attualmente ospita la centrale termica verranno ricavati i servizi e gli spogliatoi dedicati al personale che si occuperà della preparazione del cibo, mentre la centrale termica verrà alloggiata nella attuale nicchia esistente opportunamente chiusa e coibentata.

Antistante il nuovo edificio si prevede di realizzare un'ampia pedana in legno, in parte protetta da tettoia anch'essa in legno ma per la massima parte scoperta; questo spazio si configura quale dehor e spazio pertinenziale, con la possibilità di proiettare all'esterno, nelle stagioni primaverile ed estiva, le attività interne e potrà risultare idonea ad ospitare anche manifestazioni all'aperto.

Per garantire sufficienti spazi pertinenziali esterni ed una dimensione adeguata dell'area di pertinenza dell'edificio, il progetto prevede di ampliare l'area in gestione al quartiere per una porzione antistante l'edificio andando a

compensare la stessa superficie in area adiacente da cedersi alla scuola di infanzia in permuta rispetto a quella acquisita.

La soluzione individuata consente una maggiore fruizione del nuovo ampliamento ed in generale di tutto l'edificio del quartiere Donatello, e garantisce il rispetto degli standard della scuola di infanzia per quanti attiene agli spazi esterni di pertinenza.

Tale soluzione comporta la modifica del perimetro delle due aree mediante la rimozione della recinzione esistente, la demolizione parziale del muretto di delimitazione con la successiva ricostruzione e posa in opera della recinzione precedentemente rimossa.

Le principali categorie di lavorazioni previste in questo ambito di intervento sono le seguenti.

Demolizione del dehor esterno esistente all'edificio, demolizione delle tramezze interne, demolizione di sottofondi e di pavimentazioni, demolizione della tettoia esterna, rimozione di infissi esterni, piastre e lastre, davanzali e mezzanini, rimozione della pavimentazione esterna con accatastamento della stessa per un successivo riuso, rimozione dei servizi igienici esistenti.

Creazione di nuove murature perimetrali esterne per il tamponamento della nicchia s, realizzazione di tutte le nuove partiture interne sulla base del nuovo lay out funzionale dell'edificio esistente e dell'edificio in ampliamento.

Realizzazione di nuova copertura, ogni onere comprese, del nuovo corpo in ampliamento da raccordarsi con la copertura dell'edificio esistente, compresa la posa di canali di gronda, pluviali e scossaline.

Realizzazione di tutte le pavimentazioni interne, sia dell'edificio esistente, sia del nuovo corpo aggiunto, compresi i rivestimenti dei bagni, la preparazione dei muri e le successive coloriture.

Rivestimento esterno di facciata con liste di larice solo su due facciate prospettanti l'area parco.

Provvista e posa in opera di nuovi serramenti interni ed esterni compreso vetri e ferramenta;

2° intervento - realizzazione di nuova recinzione di delimitazione dell'area utilizzata dal Comitato;

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di una recinzione di perimetro fronte strada, volta a delimitare l'area parco e ad attribuirgli una precisa identità.

In funzione della presenza della scuola d'infanzia, delle attività sportive inserite all'interno dell'area e della funzione collettiva e sociale del quartiere, si è ritenuto di prevedere una recinzione realizzata prevalentemente con pali in legno, scolpiti e colorati come matite, alternate a porzioni di recinzione di collegamento tra le diverse "matite".

La nuova recinzione sarà realizzata al perimetro dell'area di pertinenza del quartiere Donatello, andando a delimitare le aree del parco da quelle di percorrenza pubblica; si dovrà preliminarmente prevedere lo spostamento della fermata dell'autobus e di alcuni cartellonistiche pubblicitarie presenti al perimetro dell'area.

La nuova recinzione, pur avendo altezza e dimensioni che garantiscono in ogni caso la sicurezza, verrà realizzata quale elemento di identificazione della casa del quartiere Donatello e per conferire maggiore visibilità ed identità all'intera area parco e per richiamare l'attenzione del quartiere e della cittadinanza sul ruolo e sulla funzione del comitato di quartiere Donatello, oltre a identificare e connotare gioiosamente il parco.

La stessa recinzione verrà posta in opera in una porzione della recinzione esistente, di delimitazione tra la zona del quartiere e la pertinenza esterna dell'edificio.

Si prevedono nel dettaglio le seguenti lavorazioni

Si prevede la realizzazione di scavi al perimetro dell'area, così come individuati nel progetto esecutivo per la creazione della fondazione del nuovo cordolo su cui montare la nuova ringhiera, sia fronte strada sia lato edificio scolastico;

Creazione della nuova recinzione così come prevista a progetto ovvero con montanti costituita da pali in legno sagomati e tinteggiati come matite, posti ad interasse di circa un metro e raccordati con recinzione a magli quadrangolare.

Nella nuova porzione di muretto adiacente l'edificio scolastico, si dovrà procedere alla demolizione con recupero di parte della recinzione esistente che verrà successivamente reinstallata nella nuova porzione di muretto, da costruirsi secondo il disegno della nuova perimetrazione dell'area.

Sulla recinzione fronte strada dovranno inoltre essere realizzati due cancelli di accesso all'area come da abaco dei serramenti allegato.

ASPETTI IMPIANTISTICI E STRUTTURALI

Per quanto attiene agli aspetti impiantistici e strutturali relativi alla ristrutturazione totale dell'edificio esistente ed alla nuova parte in ampliamento si rimanda alle specifiche relazioni specialistiche ed alla relazione di calcolo strutturale

Descrizione interventi Parco San Paolo

ASPETTI ARCHITETTONICI

1° intervento – Adeguamento ai fini del superamento delle barriere architettoniche e di sicurezza della sede del Comitato di quartiere e della “Biblioteca per ragazzi di Cuneo Sud”:

La sede del comitato di quartiere è ubicata al piano primo di una porzione di edificio rientrante nel centro commerciale come pure la biblioteca dei “ Ragazzi di Cuneo Sud”.

Il sopralluogo effettuato presso la struttura ha messo in evidenza che la stessa non risponde ai requisiti di sicurezza ed ai requisiti sull'abbattimento delle barriere architettoniche.

L'intervento previsto a progetto prevede l'adeguamento della porzione di edificio alla normativa sull'abbattimento delle barriere architettoniche ed il suo adeguamento, per quanto compatibile con la dimensione dei locali e del numero di fruitori, alle normative di sicurezza.

Si prevede l'inserimento di una piattaforma elevatrice di collegamento del piano terreno dell'edificio e del piano primo, ad esclusivo servizio dei due spazi posti al piano primo: il nuovo elevatore non viene messo in comunicazione con il sottostante piano interrato per motivi di sicurezza e per impedire l'accesso , dal piano interrato, ai locali in gestione del comitato di quartiere.

Vengo inoltre modificati i serramenti di accesso all'edificio ed ai due locali del piano primo, sostituendo i serramenti esistenti con altri di eguale dimensione, con apertura a spinta verso il corpo scala e verso gli spazi esterni, con maniglioni antipanico per facilitare l'esodo in caso di emergenza.

Internamente, sempre ai fini dell'adeguamento alle barriere architettoniche si procederà ad una totale rivisitazione dei servizi igienici esistenti per renderli accessibili a soggetti diversamente abili.

Rivedendo la tipologia dei elementi igienico sanitari ed eliminando il bidet esistente il servizio igienico risulterà accessibile; in aggiunta si prevede di sostituire le porte esistenti con serramenti scorrevoli sulla parete esterna al locale bagno.

Si rende inoltre necessario procedere ad alcune modifiche dell'impianto elettrico esistente anche in funzione dell'inserimento della porta scorrevole

Tali interventi sono da considerarsi minimi inderogabili per l'adeguamento della struttura alla normativa vigente.

Si prevede inoltre di intervenire sul marciapiede esterno all'edificio, in corrispondenza dell'ingresso alla casa del quartiere, sia per le pessime condizioni manutentive del marciapiede stesso, sia per eliminare il dislivello esistente tra piano di calpestio esterno e piano di calpestio interno.

Due piccole rampe consentiranno il superamento della quota di dislivello.

Per quanto attiene all'accessibilità interna si dovrà procedere alla modifica dei servizi igienici esistenti, con l'eliminazione dei bidet, con interventi manutentivi e di ripristino e con la sostituzione della porta di accesso al servizio igienico con una porta scorrevole.

I serramenti di accesso ai due spazi del piano primo, ed il serramento di ingresso alla struttura, saranno sostituiti prevedendo porte con apertura a spingere dall'interno verso l'esterno.

Si dovrà inoltre procedere alla demolizione delle aperture (attualmente chiuse) del corpo ascensore esistente , ai due livelli, per consentire l'accesso al vano ascensore all'interno del quale verrà installato un elevatore di collegamento tra il piano terra ed il piano primo.

Verrà infine modificato parzialmente il marciapiede esterno per consentire l'ingresso alla struttura con le pavimentazioni interne ed esterne alla stessa quota.

2° intervento Miglioramento e valorizzazione delle attività sportive presenti, il completamento dello skate park già parzialmente realizzato,

Si prevede il raddoppio del campo di skate esistente con la fornitura e la posa in opera di una nuova pedana, in affiancamento a quella esistente;

3° intervento *Sostituzione degli attuali spogliatoi in lamiera con prefabbricati monoblocchi dotati di servizi igienici a servizio delle attività sportive esistenti*

Gli spazi attualmente destinati a spogliatoi e magazzini, a servizio dei campi di calcio esistenti, sono costituite da prefabbricati in lamiera senza alcuna attrezzatura interna.

Per favorire lo sviluppo delle attività sportive e creare spazi funzionalmente idonei alle attività sportive presenti, si prevede la rimozione di parte dei prefabbricati esistenti e la loro sostituzione con altri due prefabbricati, posizionati fra le alberature esistenti, per lasciare inalterati gli spazi verdi.

I due monoblocchi prefabbricati prevedono due spogliatoi per gli atleti, uno spogliatoio per l'arbitro un locale tecnico e due locali magazzino, a servizio delle attività sportive.

I due prefabbricati saranno posti su una piattaforma di calcestruzzo, opportunamente pavimentata al contorno con funzione di marciapiede sul quale sarà posta una struttura di protezione con brecce soleil in legno quale veranda ombreggiata per gli atleti.

Trattandosi di nuovo edificio, i due blocchi spogliatoi sono stati progettati nel rispetto delle normative sismiche strutturali e nel rispetto delle normative sul risparmio energetico.

Trattandosi di struttura prefabbricata, una volta definito il fornitore, dovrà essere prodotto il sistema costruttivo che tenga conto degli aspetti sismici ed energetici, con le caratteristiche richieste dal progetto.

4° intervento - *predisposizione degli impianti d'illuminazione e idrici per l'insediamento di un nuovo mercato contadino in Piazza Biancani;*

La dimensione della piazza e la sua configurazione regolare, consente la previsione di allestimenti per eventuali manifestazioni e per aree mercatali; in particolare con riferimento alla manifestazione denominata "mercato contadino".

Si prevede la predisposizione di una serie di pozzetti (torrette) con all'interno gli allacci alla illuminazione pubblica, idrico fognari ed energia elettrica; la soluzione ipotizzata consentirà la presenza di banchi frigo idonei alla vendita ed alla conservazione dei prodotti alimentari.

La previsione di una distribuzione concentrica, o ancor meglio a settore circolare consente di non ingombrare lo spazio/piazza ma di predisporre in ogni caso postazioni attrezzate per il mercato.

Si prevede di realizzare circa tre pozzetti a incasso, distribuiti regolamento ogni 8 metri, che potranno essere utilizzati dai singoli venditori per le loro necessità, di allaccio alle utenze.

Verranno inoltre predisposti dei contatori per la contabilizzazione dei consumi che potranno rientrare nel noleggio dei posti/superfici che verranno locate agli espositori del mercato.

Dovranno essere predisposti tutti gli allacci alle utenze così come individuato dagli elaborati di progetto.

Per la creazione degli scarichi inoltre, si dovrà procedere alla rimozione della pavimentazione esistente per il tratto necessario a raggiungere gli scarichi comunali posti lungo la viabilità esterna alla piazza, alla realizzazione dello scavo per il posizionamento della condotta ed al successivo ripristino della pavimentazione.

3.2.2. ASPETTI IMPIANTISTICI E STRUTTURALI

Per quanto attiene agli aspetti impiantistici e strutturali relativi agli interventi precedentemente descritti si rimanda alle relazioni specialistiche allegate alla progettazione definitiva.

Compatibilità ambientale - CAM

I "Criteri Ambientali Minimi" o "CAM", adottati con Decreto Ministeriale dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATM) riportano delle indicazioni generali volte a indirizzare gli enti pubblici verso una razionalizzazione dei consumi e degli acquisti e forniscono delle "considerazioni ambientali", collegate alle diverse fasi delle procedure di gara (oggetto dell'appalto, specifiche tecniche, caratteristiche tecniche premianti collegati alla modalità di aggiudicazione all'offerta economicamente più vantaggiosa, condizioni di esecuzione dell'appalto) volte a qualificare dal punto di vista della riduzione dell'impatto ambientale sia le forniture sia gli affidamenti lungo l'intero ciclo di vita del servizio/prodotto. In altre parole, adottano l'approccio degli Acquisti Verdi o GPP (*Green Public Procurement*) che, come definito dalla Commissione europea, è quello in base al quale "le Amministrazioni Pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di

tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita".

I CAM vengono quindi sviluppati da apposite commissioni nell'ambito del Piano d'azione nazionale per il GPP (PAN GPP).

Successivamente con la emanazione del codice dei contratti (dlgs n.50/2016) si interviene sulle norme in vigore e, l'art.71 prescrive che i bandi "contengono obbligatoriamente i criteri minimi ambientali di cui all'art.34.

Le stazioni appaltanti, sempre ai sensi del predetto articolo, nella delibera a contrarre dovranno motivare espressamente in ordine alla deroga al bando tipo eventualmente adottata. Lo stato dell'arte, prima della emanazione del decreto di incremento delle percentuali citato in epigrafe, risultava così articolato:

- per gli appalti relativi all'acquisto di lampade e di servizi di illuminazione, ai servizi energetici per gli edifici, alle attrezzature elettriche ed elettroniche per l'ufficio, e all'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione, la norma prevede una applicazione del 100% del valore a base d'asta delle gare di appalto;
- per le ulteriori categorie di servizi e di prodotti, per i quali sono stati emanati i relativi decreti, era prevista l'applicazione dei CAM, per almeno il 50% del valore.

Nello sviluppo della progettazione esecutiva si è posta particolare attenzione all'utilizzo di materiali che in qualche misura e per quanto possibile e compatibile con la tipologia degli interventi, rispettino e/o si adeguino a quanto previsto dalla normativa vigente in merito all'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi pertinenti al progetto –che costituiscono linee guida teoriche- utilizzando il protocollo ambientale LEED che consente di misurare in modo quantitativo gli effettivi benefici raggiunti.

Tale filosofia progettuale verrà applicata ai componenti edilizi prevedendo che almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi primari e di finitura e degli elementi prefabbricati dovrà garantire, a fine vita, la sua demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile; tale filosofia è perseguibile attraverso l'utilizzo di materiali certificati in grado di contribuire ai crediti dei protocolli LEED, ovvero attraverso l'Utilizzo di materiali sostenibili

- materiali basso emissivi
- materiali recuperati o riciclati
- materiali rinnovabili
- materiali provenienti da distanza ridotta di approvvigionamento
- legno certificato
- pittura per interni "Fotocatalitica"

Art. 66 MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Si premette che quanto di seguito indicato non deve intendersi esaustivo di tutte le possibili lavorazioni che formano oggetto dell'appalto, essendo stato formulato al solo scopo di fornire ausilio per l'individuazione di grandi categorie di opere e lavorazioni da eseguire per la piena esecuzione dell'oggetto dell'appalto.

Al riguardo si specifica che in tutte le frasi recanti la dicitura "la previsione formulata", le indicazioni che seguono tale voce non esauriscono obbligatoriamente le possibili zone di intervento, per la definizione delle quali si rimanda anche a tutti gli altri elaborati che compongono il progetto esecutivo.

Art 67 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DI MATERIALI E COMPONENTI

.Prescrizioni generali e premesse sui materiali

Tutti i materiali, i componenti, i prodotti, le apparecchiature, le forniture in genere e quanto altro utilizzato, fornito e posto in opera nel presente Appalto dovrà essere nuovo, della migliore qualità in commercio, prodotto e lavorato a perfetta regola d'arte e dovrà risultare corrispondente al servizio a cui è stato destinato ed alle caratteristiche prestazionali richieste dall'opera compiuta di cui fa parte integrante.

La qualità dei materiali, componenti, prodotti, ecc. ricordati nel 1° comma del presente punto, dovrà corrispondere alle prescrizioni tecniche qui menzionate, alle norme tecniche di settore ed alle norme CNR-UNI e/o UNI EN ISO specifiche ed a quante altre menzionate negli articoli seguenti; essa, ove utile, dovrà essere ottenuta e/o determinata mediante i protocolli riportati nel Capitolato Generale d'Appalto per le OO. che sono di competenza del Ministero dei LL.PP., e Speciale tipo per lavori edilizi, approvato dalla Assemblea Generale del C.S.LL.PP. n° 170 del 14.12.1990 e succ. mod. ed integr.

In ogni caso, qualora suddette prescrizioni tecniche non risultassero aggiornate rispetto a norme e prescrizioni successive, queste ultime si intendono integrative e/o sostitutive, per quanto necessario.

Requisiti dei materiali e delle forniture

I materiali e le forniture dovranno corrispondere alle prescrizioni di Legge, a quelle del presente documento e agli altri atti contrattuali; dovranno essere delle migliori qualità e risultare della migliore lavorazione.

Tutti i materiali e le forniture dovranno essere muniti di MARCHIO DI QUALITÀ secondo le UNI EN ISO 9001 e/o essere prodotti da Aziende certificate, e, per quanto utile, possedere marchio CE secondo le Direttive CE 392/89 e successive modifiche ed integrazioni, ed essere conformi ai disposti di cui al D. Lgs. n° 81/2008.

Qualora non fosse possibile avere il Marchio di Qualità (forniture e/o apparecchiature prodotte con processi rispondenti alle UNI EN ISO 9001), i relativi materiali e le forniture, anche di provenienza e/o origine speciale, potranno essere ammesse dopo essere stati sottoposti a prove e/o esami, il cui esito risulti positivo, condotti secondo norme e/o procedure unificate, standardizzate e/o omologate, nazionali e/o, in caso di carenza di queste ultime, europee e/o di paesi terzi.

Prove e campionature dei materiali e delle forniture in genere

Saranno a carico dell'Appaltatore tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni dei materiali agli istituti autorizzati per legge, o in mancanza a quelli che saranno indicati dall'Ente Appaltante, nonché le spese per le occorrenti prove.

Le suddette prove, se necessario, potranno essere ripetute anche per materiali e forniture della stessa specie e provenienza, sempre a spese dell'Appaltatore.

L'esito favorevole delle prove da effettuare secondo normativa non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano nelle opere finite i prescritti requisiti.

Potrà essere ordinata la conservazione dei campioni munendoli di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore onde garantirne l'autenticità.

Art 68 COLLAUDO

Collaudo

Le modalità di collaudo per gli impianti dovranno essere quelle successivamente riportate; queste, come richiesto dalla normativa vigente, sono relative alle indicazioni di massima e minimali applicabili sempre e comunque per tutti gli impianti con caratteristiche generali ai sensi della legge 46/90. Qualora si trattasse di impianti particolari si rimanda alle prescrizioni dei VV.F. e agli organi di controllo quali I.S.P.E.S.L., ASL o altri aventi titolo.

Verifica Provvisoria e Consegna degli Impianti

Durante l'esecuzione dei lavori e in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, si effettueranno delle verifiche provvisorie con lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati. Ad ultimazione di ciascuna verifica provvisoria, a seguito delle singole valutazioni, a seguito delle risultanze del collaudo tecnico-funzionale effettuato da tecnico abilitato, nonché a seguito della emissione dei certificati di conformità e degli elaborati grafici as built, il Direttore dei Lavori autorizza o meno la messa in funzione e la presa in consegna degli impianti.

La verifica provvisoria ha la finalità, anche durante l'esecuzione dei lavori, di accertare che gli impianti siano conformi al progetto, che in esercizio operino in piena sicurezza e che siano state effettuate e rispettate le vigenti norme di legge. In particolare si verifica:

- lo stato di flangiatura delle canalizzazioni;
- lo stato delle saldature delle tubazioni;
- la tenuta dei circuiti aereali, fluidici, idraulici e gas;
- lo stato di coibentazione delle tubazioni;
- la corretta posa in opera delle apparecchiature e dei componenti.

Collaudo definitivo degli impianti

Nell'ambito del Collaudo definitivo dell'Opera, per il cui iter amministrativo e burocratico si rimanda ai documenti all'uopo predisposti, limitatamente agli impianti: dovranno effettuarsi come minimo le seguenti verifiche:

- verifica dell'osservanza delle norme tecniche generali;
- verifica della rispondenza delle opere realizzate con gli elaborati progettuali;

- verifica della rispondenza delle opere realizzate alle modifiche formalizzate nelle eventuali perizie di variante;
- verifica della qualità dei materiali impiegati e della conformità, rispetto ai campioni proposti ed accettati dal Direttore dei Lavori;
- verifica delle certificazioni e della conformità dei materiali installati con le certificazioni consegnate.

Inoltre nel collaudo definitivo dovranno essere confermata la validità delle verifiche provvisorie ripetendo le prove, a discrezione del Direttore dei Lavori. In particolare si deve verificare:

- lo stato di flangiatura delle canalizzazioni;
- lo stato delle saldature delle tubazioni;
- la tenuta dei circuiti aerulici, fluidici, idraulici e gas;
- lo stato di coibentazione delle tubazioni;
- la corretta posa in opera delle apparecchiature e dei componenti;
- la regolazione del flusso d'aria dei diffusori e nelle bocchette;
- la misura delle portate d'aria e dei ricambi;
- la misura delle temperature di immissione ed in ambiente;
- lo stato di funzionamento delle macchine;
- la verifica degli organi in movimento;
- il corretto posizionamento degli strumenti;
- l'accessibilità per gli interventi di manutenzione;
- i livelli termoigrometrici;
- i livelli acustici;
- i certificati di collaudo delle varie apparecchiature principali;
- tutta la documentazione tecnica (documentazione finale) comprovante l'esecuzione AS BUILT e le prove strumentali.

Tale ripetuto controllo dovrà avere lo scopo di accertare che le condizioni per le quali la verifica provvisoria ha dato esito favorevole non si siano alterate. Laddove la verifica provvisoria abbia avuto esito negativo, il controllo in sede di collaudo definitivo, ha lo scopo di accertare che le anomalie e le situazioni che hanno impedito l'esito positivo, siano state rimosse nel frattempo. Nei casi in cui le prove provvisorie non siano state effettuate per intero, le indagini prescritte dovranno effettuarsi in sede di collaudo definitivo.

Le formalità con cui saranno svolte le prove e le verifiche saranno definite dal Direttore dei Lavori.

Modalità di Esecuzione e Prove degli Impianti

L'installatore o il fornitore dovrà produrre un programma di massima delle prove che dovrà sottoporre all'approvazione del Direttore dei Lavori, specificando le interferenze interne ed esterne con altre attività o lavorazioni.

Tutte le prove dovranno essere confermate dal Direttore dei Lavori e per accettazione controfirmate. Le prove in cui non sarà presente la Committenza, fatte salve diverse indicazioni riportate per iscritto, dovranno essere ripetute. Qualora per necessità particolari l'installatore dovesse mettere in tensione delle apparecchiature al di fuori delle pianificazioni prestabilite, dovrà essere chiesto uno specifico permesso alla D.LL. secondo modalità che saranno definite in luogo con debito anticipo.

Tutte le prove preliminari per l'accertamento dei materiali, eseguite nel corso del lavoro per verificare lo stato di manutenzione dei materiali, non possono in alcun modo essere utilizzate come prove di collaudo di accettazione.

Qualora l'impianto o l'apparecchiatura non entri in funzione o non venga consegnato immediatamente dopo l'esecuzione delle prove, al momento dell'effettiva messa in esercizio della consegna definitiva dell'impianto dovranno essere eseguite delle prove supplementari di verifica che, nel tempo intercorso dalle prove ufficiali, nulla è intervenuto a cambiare o a modificare la funzionalità e la perfetta efficienza dell'impianto stesso e dei suoi componenti. L'installatore o il fornitore si dovrà quindi rendere disponibile ad effettuare delle prove supplementari a richiesta della D.LL. nella quantità e qualità necessarie ed esse saranno compensate secondo modalità da concordare al momento con la D.LL. solamente qualora questa riconosca il carattere dell'eccezionalità.

Opportune cautele dovranno essere messe in atto a cura e carico dell'installatore o del fornitore, previa approvazione della D.LL., per conservare l'integrità degli impianti prima della loro entrata in servizio. Tali cautele potranno essere ad esempio individuabili nell'etichettatura opportuna delle apparecchiature collaudate, emissione di permessi di lavoro per l'esecuzione di opere interessanti apparecchi collaudati, chiusura dei locali ove siano installate apparecchiature collaudate.

Apparecchiature o parti di impianto predisposte operativamente per funzionare connesse con altre apparecchiature dovranno essere provate insieme a queste ultime per garantire il perfetto dell'insieme. Ad esempio si riporta come unicità elettrica l'insieme di un avviatore di un motore, i relativi cavi di collegamento, il motore stesso ed il quadro da cui prende l'alimentazione compresi gli impianti di sicurezza accessori.

I risultati di tutte le prove dovranno essere forniti in visione al Direttore dei Lavori per accettazione. Tali risultati dovranno essere catalogati, raccolti, aggiornati e verbalizzati attestando che le prove sono state eseguite in accordo con la programmazione generale del cantiere.

Tutte le prove dovranno essere svolte alla presenza del collaudatore ad opera dell'installatore o fornitore coinvolto che metterà a disposizione, a suo carico, personale specializzato, i mezzi e gli strumenti necessari. Le qualifiche e le credenziali del personale e le certificazioni degli strumenti devono essere sottoposte per approvazione al Direttore dei Lavori e al Collaudatore.

L'installatore dovrà fornire inoltre tutti gli apprestamenti anche provvisori affinché le prove siano effettuate in sicurezza specialmente durante i periodi in cui altro personale svolgente altre attività potrebbe essere presente nell'area nella quale si dovranno svolgere le prove stesse.

I valori minimi risultanti dai collaudi dovranno essere in accordo con le istruzioni dei fabbricanti delle apparecchiature e con le relative norme di applicazione nonché con le prescrizioni contrattuali.

Nel caso che le prove diano esiti negativi, l'installatore o il fornitore dovrà eliminare le anomalie o i difetti dei materiali. Quindi la prova sarà ripetuta. Nel caso in cui i risultati delle prove risultino inferiori ai minimi accettabili, l'installatore o il fornitore è chiamato a individuarne le cause ed a comunicarle per iscritto al collaudatore ed alla D.LL.. Le azioni correttive saranno a carico dell'esecutore delle relative opere. Ove si tratti di apparecchiature complesse potrà essere richiesto l'intervento dei relativi fornitori.

Art 69 Materiali in genere.

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione. Quando il D.L. avrà rifiutato qualsiasi provvista perché ritenuta non idonea ai lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti, ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

Art 70 Materiali base: acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, sabbie.

- a) Acqua: l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e acqua per l'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 di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche").
- c) Cementi e agglomerati cementizi: I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972. A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi") (dal 11.3.2000 sostituito dal D.M.Industria 12 luglio 1999, n.314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i 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 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la

procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi. I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

- d) Pozzolane: le pozzolane saranno ricavate da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.
- 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 riportati all'art. 11 comma 2.
- 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%; l'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1.

La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stucature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996; la granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

Art 71. Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte.

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. Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti; per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri riportati all'articolo 11 comma 2.

Conglomerati cementizi.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

Elementi in laterizio ed in 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. 20 novembre 1987 ("Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento").

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942-2.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

E' facoltà del Direttore 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.

Acciaio per conglomerati cementizi.

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 9 gennaio 1996) e relative circolari esplicative. E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Prodotti a base di legno.

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

Prodotti di pietre naturali o ricostruite.

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale), roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono: i marmi propriamente detti (calcarei metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini; i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili; gli alabastri calcarei; le serpentiniti; gli oficalciti.

Granito (termine commerciale), roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi).

A questa categoria appartengono: i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici e miche); altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.); le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica; alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi. Travertino, roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale), roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione.

Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti: rocce tenere e/o poco compatte; rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458. I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;

b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;

c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale): massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724-2; coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 -parte 2a; resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724-3; resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724-5; resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2234;

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di

progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei lavori anche in base ai criteri generali dell'art.11 comma 2.

Prodotti per pavimentazione Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore 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.

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN 87, UNI EN 98 e UNI EN 99.

a) A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Assorbimento d'acqua

| Formatura | Gruppo I | Gruppo IIA | Gruppo IIB | Gruppo III |
|--------------|------------|-----------------|------------------|------------|
| | $E < 3\%$ | $3\% < E < 6\%$ | $6\% < E < 10\%$ | $E > 10\%$ |
| Estruse (A) | UNI EN 121 | UNI EN 186 | UNI EN 187 | UNI EN 188 |
| Pressate (A) | UNI EN 176 | UNI EN 177 | UNI EN 178 | UNI EN 159 |

b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal R.D. 16 novembre 1939 n. 2234, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui: per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata; per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'acqua, assorbimento d'i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori.

d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatore, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti.

a) Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopracitati devono rispondere al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 13.1 avendo il R.D. sopracitato quale riferimento.

b) Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

-essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse; sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;

-le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;

-la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15 % per il singolo massello e non più del 10 % per le medie;

-il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;

-il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;

-la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm^2 per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm^2 per la media.

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel prosieguo. I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

-elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);

-elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;

-lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm; -marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm; -marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate; -marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

a) I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto pre-scritto nell'articolo "prodotti di pietre naturali o ricostruite". In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);

b) le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm; c) l'accettazione avverrà secondo il punto 13.1. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno essere concordati con la D.L.

Art 72. Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato; prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua. a) le membrane si designano descrittivamente in base: al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.); al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.); al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.); al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) i prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue: mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico; asfalti colati; malte asfaltiche; prodotti termoplastici; soluzioni in solvente di bitume; emulsioni acquose di bitume; prodotti a base di polimeri organici.

c) i prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni (gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178).

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le tolleranze

dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore); difetti, ortometria e massa areica; resistenza a trazione; acqua; permeabilità al vapore d'flessibilità a freddo; comportamento all'acqua; invecchiamento termico in acqua; le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria. Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380-1÷2, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori. Nota: Le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore); difetti, ortometria e massa areica; comportamento all'acqua; invecchiamento termico in acqua. Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168-1÷2, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore); difetti, ortometria e massa areica; resistenza a trazione ed alla lacerazione; comportamento all'acqua; le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria. Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168-1÷2, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 (varie parti) per le caratteristiche precisate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore); difetti, ortometria e massa areica; resistenza a trazione e alla lacerazione; punzonamento statico e dinamico; flessibilità a freddo; stabilità dimensionale in seguito ad azione termica; stabilità di forma a caldo; impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua; permeabilità al vapore d'acqua; resistenza all'azione perforante delle radici; invecchiamento termico in aria ed acqua; resistenza all'azione perforante dell'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche); resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche); le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore); difetti, ortometria e massa areica; resistenza a trazione e alle lacerazioni; punzonamento statico e dinamico; flessibilità a freddo; stabilità dimensionale a seguito di azione termica; stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR); comportamento all'acqua; resistenza all'azione perforante delle radici; invecchiamento termico in aria; le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione; l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) ed utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b), devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).

a) I tipi di membrane considerate sono: Membrane in materiale elastomerico senza armatura (per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata); Membrane in materiale elastomerico dotate di armatura; Membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura (per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate); Membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura; Membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene); Membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura; Membrane polimeriche accoppiate (membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta; in questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore).

b) Classi di utilizzo:

Classe A -membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B -membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C -membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D -membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E -membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, scariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F -membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.); nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi, In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898-1÷7.

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo il materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti. Per l'accettazione valgono i criteri generali riportati all'art. 11 comma 2. Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157. Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227-87. Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191-87. Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233-87. Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234-87. I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossi-poliuretanic, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori. I criteri di accettazione sono quelli conformi alle norme UNI 9527 e suo FA 1-92 ed UNI 9528 e suo FA 1-92. Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori. Caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato in sito conformemente alle norme UNI 9529, UNI 9530, UNI 9531, UNI 9532, UNI 9533 e relativi fogli di aggiornamento. Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Art 73. Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati)

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione. Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI EN 572-1÷7. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di

metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti. Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue: stratificati per sicurezza semplice; stratificati antivandalismo; stratificati anticrimine; stratificati antiproiettile. Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti: i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alle norme UNI 7172; i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alla norma UNI 7172; i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione. Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Art 74 . Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche: compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati; diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati; durabilità ai cicli termogravimetrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità; durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione. Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e UNI 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.). Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono

forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche: compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati; durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità); durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute atmosfera o nell'ad agenti aggressivi presenti nell'ambiente di destinazione; caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso. Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in: Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama); Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi.

Per i valori di accettazione ed i metodi di controllo si faccia riferimento, per esempio, alle norme UNI 8279 parti 1, 3, 4, 12, 13, 17 e UNI 8986 sperimentale.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i nontessuti dovrà essere precisato: se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco; se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico; il peso unitario.

Art 75 Infissi.

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, energia tra spazi interni ed esterni dell'oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché 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 8369-1÷5. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

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.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'aria, all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta 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.

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti: controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro, gli 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; accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (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.

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- Abaco dei Serramenti

In mancanza di prescrizioni (od 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.

Il Direttore 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.) e 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.

Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od 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. Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento. Il Direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici. Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari; camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Art 76. Prodotti per rivestimenti interni ed esterni.

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti-facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono: a seconda del loro stato fisico: rigidi (rivestimenti in pietra -ceramica -vetro -alluminio -gesso ecc.); flessibili (carte da parati -tessuti da parati -ecc.); fluidi o pastosi (intonaci -vernicianti -rivestimenti plastici -ecc.); a seconda della loro collocazione: per esterno; per interno. a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento: di fondo; intermedi; di finitura. Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Prodotti rigidi

Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete. Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo relativo ai prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione. Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori; Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc. Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc., le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento. La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio. Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue. Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua

piovana e dall'aria.

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981, (varie parti).

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio.

Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

Prodotti fluidi od in pasta

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti. Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti: capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici; reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata; acqua e/o funzione di barriera all'impermeabilità all'acqua; effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati; adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie. Si distinguono in: tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie; impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto; pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio; vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio; rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato. I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste: dare colore in maniera stabile alla superficie trattata; avere funzione impermeabilizzante; essere traspiranti al vapore d'acqua; impedire il passaggio dei raggi U.V.; ridurre il passaggio della CO₂; avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto); avere funzione passivante del ferro (quando richiesto); resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti); resistere (quando richiesto) all'usura. I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori. I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Art 77. Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore 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 ed indicati nelle norme UNI 7959, UNI 8201, UNI 8326, UNI 8327, UNI 8369/2 e 5 UNI 8979 ed UNI 9269 (provvisoria).

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni: a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2a. b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori; c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.). I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla direzione dei lavori.

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni: gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con

quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno; gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti; le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte; i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate; le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati. La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerata automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato. I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori.

Art78.– SPECIFICHE DI PRESTAZIONE E MODALITA' DI PROVE

La presente descrizione tecnica delle opere edili ha lo scopo di individuare e fissare tutti gli elementi che compongono l'intervento e deve intendersi parte integrante degli elaborati grafici di progetto.

Deve inoltre intendersi comprensiva di quanto, pur non essendo specificato né nelle tavole di progetto né nella descrizione delle singole opere, risulti tuttavia necessario per dare l'intervento o ultimato nel suo complesso ed idoneo alla funzione cui sarà destinato.

Sono richiamate inoltre leggi, decreti, circolari, normative tecniche ecc. alle quali l'Appaltatore dovrà scrupolosamente ed obbligatoriamente attenersi, costituendo esse patti ed oneri di contratto, pur se non ad esso materialmente legate.

Tutti i manufatti dovranno essere eseguiti a regola d'arte.

Dette disposizioni valgono ovviamente in quanto applicabili per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'Appalto e non escludono eventuali norme o modifiche non richiamate e nel frattempo intervenute o che dovessero intervenire prima dell'avvenuto collaudo definitivo dell'intera opera dell'Appalto.

Su eventuali divergenze tra le tavole di progetto e la descrizione delle opere deciderà il Direttore dei Lavori, in seguito denominato D.L., sulla base delle esigenze tecniche del lavoro previa autorizzazione del Responsabile del Procedimento.

I materiali da impiegare dovranno essere di prima qualità, rispondenti a tutte le norme vigenti all'atto dell'Appalto, per la loro accettazione, conformi ai campioni, ai modelli indicati e comunque preventivamente approvati dalla D.L.. L'Appaltatore dovrà, indipendentemente dalla presentazione dei certificati richiesti, provvedere all'effettuazione presso Laboratori Ufficiali degli esami qualitativi, fisici, chimici e meccanici che saranno richiesti dalla D.L. a suo insindacabile giudizio, per verificare la corrispondenza con quanto specificatamente descritto dal presente fascicolo. In particolare l'appaltatore dovrà attenersi agli elaborati grafici di progetto esecutivo ed alle prescrizioni contenute nella presente descrizione tecnica con l'avvertenza che, per quanto non detto e specificato nella descrizione, vale quanto riportato negli elaborati grafici di progetto esecutivi e quanto sarà prescritto in merito dal committente e alla D.L. all'atto dell'esecuzione dei lavori.

Tutte le opere riportate nella presente descrizione, se non specificatamente indicato diversamente, dovranno essere eseguite a spese e cura dell'Appaltatore, in quanto tutti i relativi oneri sono remunerati dal prezzo dell'appalto dei lavori.

Demolizioni

Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli

addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte; quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti o oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione. Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 comma 1 del vigente Capitolato generale dei Lavori Pubblici con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Trasporti

E' a carico dell'appaltatore trasporto a discarica e oneri di discarica per materiale derivante da scavi e demolizioni o rimozioni di qualunque genere, compreso ogni onere di carico su qualunque mezzo, trasporto sino a 20 Km di distanza o comunque sino alla discarica autorizzata più vicina, pagamento di oneri di discarica autorizzata più vicina, pagamento di oneri di discarica per qualunque genere di materiali trasportati, compreso eventuale allontanamento di materiali in fibro-amianto.

La valutazione economica verrà effettuata a mc. di effettivo materiale per volume proveniente da demolizioni e/o scavi e a kg. per altri tipi di materiali.

Carico dei materiali provenienti da demolizioni, escluso il trasporto alle discariche a mano

Sovrapprezzo alla demolizione in genere per trasporto e scarico, esclusi gli oneri di discarica in discarica autorizzata, da 10 km fino a 30 km di distanza

Oneri di discarica per materiali provenienti da demolizioni

Murature

Malte per murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli relativi alla "Qualità e provenienza dei materiali". L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa; le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. Min. Ind. Comm. Art. 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. LL.PP. 20 novembre 1987, n. 103.

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per: ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte; gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature; il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.); per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione; le imposte delle volte e degli archi; gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

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

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia

con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

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

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connesure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm., salvo quanto diversamente in appresso indicato.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

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

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

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi 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 intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'direzione normale alla curva dell'intradosso e 10 mm all'estradosso. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

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

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto. La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Muratura eseguita con blocchi pieni di calcestruzzo cellulare leggero aventi proprietà termo – fono isolanti spessore cm 10

Provvista e posa in opera di pareti di tamponamento interno e velette costituite da struttura metallica in lamiera zincata da 6/10 dello spessore di 5,5 cm, tamponata sulle due facce con lastra di gesso protetto e interposto materassino di fibra di vetro dello spessore di 4 cm, compresi gli oneri di sollevamento, la sigillatura dei giunti, i ponteggi di servizio provvisori, la posa dei falsi telai, questi esclusi, dedotti i vuoti superiori a 2,5 mq: pareti di tamponamento e velette per passaggio nuovi impianti

Provvista e posa in opera di colonne e travature semplici di acciaio per strutture portanti di edifici e/o parti di edifici civili, con giunzioni saldate o bullonate conforme le vigenti norme di legge compreso il sollevamento con qualsiasi mezzo della struttura, escluso il ciclo di protezione superficiale. (Travi HEA 120 - Profili IPE 80 per consolidamento apertura varco previsto con taglio a forza)

Esecuzione di partizioni interne

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio. Nell'esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali

(costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue:

a) Le partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo sulle opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri esecuzioni dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'elementi (impianti), all'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

b) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e sarà completato con sigillature, ecc. Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

Opere da decoratore

Raschiatura o lavatura di vecchie tinte, stuccatura e scartavetratura eseguita su intonaci interni già tinteggiati per superfici di almeno m² 4.

Applicazione fissativo su soffitti e pareti interne.

Tinta all'acqua (idropittura) a base di resine sintetiche, con un tenore di resine non inferiore al 30%, lavabile, ad una o più tinte a più riprese su fondi già preparati su intonaci interni.

Opere di vetratura e serramentistica

Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte.

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697). Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili, resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'interno, ecc. e tenuto conto del

numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione e le condizioni ambientali di posa e di manutenzione.

Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato, nei limiti di validità della norma stessa.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:

a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni: assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico; gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti; il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire: assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.); sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli, ecc.; curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito. Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti alla successiva manutenzione.

Inoltre il direttore lavori si dovrà fare carico per ogni serramento Rei di raccogliere tutte le certificazioni necessarie e previste dalla normativa vigente.

In linea generale si prevede la fornitura e la posa in opera dei seguenti serramenti

Art 79. Qualità e provenienza dei materiali

Nelle opere da eseguire e durante tutte le lavorazioni prescritte, il Direttore dei Lavori avrà totale possibilità di controllo su tutti i materiali impiegati.

L'Appaltatore si approvvigionerà dei materiali ove riterrà più opportuno purché questi abbiano tutti i requisiti prescritti dagli elaborati di progetto.

I materiali dovranno avere caratteristiche rispondenti a quanto stabilito dalle Leggi, dalle Normative Tecniche e dai Regolamenti vigenti in materia e rispondere alle qualità generali descritte nel presente Documento di sintesi.

In mancanza di particolari prescrizioni, i materiali dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio.

L'Appaltatore, prima dell'utilizzo dei materiali prescritti dal presente Documento di sintesi, dovrà esibire al Direttore dei Lavori, per ogni categoria di lavoro, i relativi "Certificati di Qualità" rilasciati da un Laboratorio ufficiale. Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza ed alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti e luoghi di produzione, nonché tutti i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti dal progetto per le varie categorie di lavoro o fornitura in rapporto a dosaggi e composizioni proposti.

Il Direttore dei Lavori, prima dell'inizio dei lavori, dopo avere preso visione dei certificati di qualità presentati dall'Appaltatore, si accerterà della rispondenza delle caratteristiche dei materiali o dei prodotti proposti con quelli di progetto e del presente Documento di Sintesi disponendo – ove necessario – preventive prove di laboratorio a carico dell'Appaltatore. Se i risultati di tali accertamenti fossero difformi rispetto a quelli dei certificati, si darà luogo alle necessarie variazioni dei materiali, nel dosaggio dei componenti o nell'impianto ed alla successiva emissione di un nuovo certificato di qualità.

In relazione a quanto previsto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Appaltatore è tenuto a prestarsi in ogni momento e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai Laboratori ufficiali preventivamente segnalati alla D.L.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio; degli stessi potrà essere ordinata la conservazione presso i locali del D.L. previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e di un Responsabile dell'Impresa e custoditi nei modi più adatti per garantire l'autenticità e la veridicità dei materiali.

I risultati ottenuti nei Laboratori scelti saranno i soli riconosciuti come validi dalle due parti; a questi risultati si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti del presente Documento di Sintesi.

Acqua

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. 14 febbraio 1992 (S.O. alla G.U. n. 65 del 18/3/1992) in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1086 del 5 novembre 1971.

Leganti idraulici

Dovranno corrispondere, come richiamato dal D.M. 14 febbraio 1992, alla legge 26 maggio 1965 n. 595 (G.U. n. 143 del 10.06.1965).

I leganti idraulici si distinguono in:

- Cementi (di cui all'art. 1 lettera A) - B) - C) della legge 595/1965). Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da: - D.M. 3.6.1968 che approva le "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n. 180 del 17.7.1968). - D.M. 20.11.1984 "Modificazione al D.M. 3.6.1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n. 353 del 27.12.1984). - Avviso di rettifica al D.M. 20.11.1984 (G.U. n. 26 del 31.1.1985). - D.I. 9.3.1988 n. 126 "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi".
- Agglomerati cementizi e calci idrauliche (di cui all'art. 1 lettera D) e E) della Legge 595/1965). Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da: - D.M. 31.8.1972 che approva le "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" (G.U. n. 287 del 6.11.1972).

Calci aeree - Pozzolane

Dovranno corrispondere alle "Norme per l'accettazione delle calci aeree", R.D. 16 novembre 1939, n. 2231 ed alle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico", R.D. 16 novembre 1939, n. 2230.

Ghiaie - Ghiaietti - Pietrischi - Pietrischetti - Sabbie per strutture in muratura ed in conglomerati cementizi

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal D.M. 14.01.2008 norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica.

Le dimensioni dovranno essere sempre le maggiori tra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il calcestruzzo è destinato; di norma però non si dovrà superare la larghezza di cm 4 (per larghezza s'intende la dimensione dell'inerte misurato in una setacciatrice) se si tratta di lavori correnti di fondazione o simili; di cm 3 se si tratta di cementi armati; e di cm 2 se si tratta di cappe o di getti di limitato spessore.

Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni riportate nello specifico articolo riguardante i conglomerati cementizi.

Manufatti di cemento

I manufatti di cemento di qualsiasi tipo dovranno essere fabbricati a regola d'arte, con dimensioni uniformi, dosature e spessore corrispondenti alle prescrizioni e ai tipi; saranno ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione senza screpolature e muniti delle eventuali opportune sagomature alle due estremità per consentire una sicura connessione.

Materiali ferrosi

Saranno esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto. In particolare essi si distinguono in:

- acciai per c.a., c.a.p. e carpenteria metallica: dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con D.M. 14.01.2008 in applicazione dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086;
- lamierino di ferro per formazione di guaine per armature per c.a.p.: dovrà essere del tipo laminato a freddo, di qualità extra dolce ed avrà spessore di 2/10 di mm;
- acciaio per apparecchi di appoggio e cerniere: dovrà soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con D.M. 14.01.2008 in applicazione dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Prove dei materiali

Certificato di qualità

L'Appaltatore, per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali (conglomerati cementizi, cementi, calci idrauliche, acciai, ecc...) prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire, prima dell'impiego, al Direttore dei Lavori, per ogni categoria di lavoro, i relativi "Certificati di qualità" rilasciati da un Laboratorio ufficiale. Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte. I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità biennale. I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

Prove di controllo in fase esecutiva

L'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, che saranno richiesti dalla D.L. e dalla Commissione di collaudo. In particolare, tutte le prove ed analisi dei materiali saranno eseguite, presso Laboratori Ufficiali designati dalla D.L., a spese dell'Amministrazione Appaltante. Saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri per la fornitura dei materiali, di campioni, di attrezzature e macchinari vari, per l'assistenza e preparazione dei campioni, per la consegna al Laboratorio e per il ritiro dei certificati.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Compartimentale previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione. I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche

Calcestruzzi

Generalità - Normativa di riferimento

Le presenti prescrizioni si intendono integrative delle Norme Tecniche emanate in applicazione all'art. 21 della legge n° 1086 del 05/11/1971 e delle norme di legge vigenti in merito a leganti, inerti, acqua di impasto ed additivi nonché delle relative Norme UNI.

In particolare le verifiche e le elaborazioni di cui sopra saranno condotte osservando tutte le vigenti disposizioni di Legge e le Norme emanate in materia.

L'Impresa sarà tenuta all'osservanza:

- della Legge 5 novembre 1971, n. 1086 " Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" (G.U. n. 321 del 21.12.1971);
- della Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" (G.U. n. 76 del 21.03.1974);
- D.M. 14.01.2008 "Norme tecniche per le costruzioni" (G.U. n. 29 del 06.02.2008).

Gli elaborati di progetto, indicano i tipi e le classi di calcestruzzo ed i tipi di acciaio da c.a. da impiegare.

L'Impresa sarà tenuta inoltre a presentare all'esame della Direzione Lavori i progetti delle opere provvisorie (centine, cassature, armature di sostegno e attrezzature di costruzione).

In particolare, prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, l'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile all'esame della Direzione dei Lavori, i risultati dello studio preliminare di qualificazione eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio la cui classe figura nei calcoli statici delle opere comprese nell'appalto al fine di comprovare che il conglomerato proposto avrà resistenza non inferiore a quella richiesta dal progetto.

La Direzione dei Lavori autorizzerà l'inizio dei getti dei conglomerati cementizi solo dopo aver avuto dall'Impresa i certificati dello studio preliminare di cui al punto precedente rilasciati da Laboratori Ufficiali ed aver effettuato gli opportuni riscontri, ivi comprese ulteriori prove di laboratorio.

L'esame e la verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari di qualificazione, non esonerano in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità derivanti per legge e per pattuizione di contratto.

Quindi resta stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, l'Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge, pertanto sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Classificazione dei conglomerati cementizi

Nella tavole di progetto sono indicate le proprietà di ogni tipo di conglomerato cementizio di cui è previsto l'impiego ed in particolare:

- classe di resistenza;
- classe di esposizione;
- classe di consistenza;
- diametro massimo dell'aggregato.

Le prescrizioni relative alla classe di conglomerato cementizio (resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di stagionatura espressa in MPa) sono da ritenersi come minime.

Caratteristiche dei materiali costituenti i conglomerati cementizi

CEMENTO

Per i manufatti in calcestruzzo armato, potranno essere impiegati unicamente cementi classe 32.5, 32.5 R, 42.5, 42.5 R, 52.5, 52.5 R che soddisfino i requisiti di accettazione previsti dalla Legge 26/05/1965 n° 595, dal DM 03/06/1968, nel Decreto del Ministero dell'Industria, il Commercio e l'Artigianato del 13/09/1993, nonché nel DM 09/03/1988 n°126, con l'esclusione del cemento alluminoso.

L'Impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che operino con sistemi di qualità certificati.

Nel caso in cui esso venga approvvigionato allo stato sfuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità ed il pompaggio del cemento nei silos deve essere effettuato in modo da evitare la miscelazione fra tipi diversi.

I silos dovranno garantire la perfetta tenuta nei confronti dell'umidità atmosferica, ciascun silo dovrà contenere un cemento di un unico tipo, unica classe ed unico produttore chiaramente identificato da appositi contrassegni.

Se approvvigionato in sacchi, dovrà essere sistemato su pedane poste su un pavimento asciutto e in ambiente chiuso.

E' vietato l'uso di cementi diversi per l'esecuzione di ogni singola opera o elemento costruttivo.

INERTI

Gli inerti impiegati per il confezionamento del conglomerato cementizio potranno provenire da vagliatura e trattamento dei materiali alluvionali o da frantumazione di materiali di cava e dovranno avere caratteristiche conformi a quelle previste per la Classe A nella Norma UNI 8520 parte 2a e norma UNI EN 12620. Dovranno essere costituiti da elementi non gelivi privi di parti friabili e polverulente o scistose, argilla e sostanze organiche.

Non dovranno contenere i minerali dannosi:

- pirite;
- marcasite;
- pirrotina;
- gesso;
- solfati solubili.

A cura dell'Impresa, sotto il controllo della DL, dovrà essere accertata, mediante esame mineralogico (UNI 8520 parte 4) presso un laboratorio ufficiale, l'assenza dei minerali indesiderati e di forme di silice reattiva verso gli alcali del cemento (opale, calcedonio, tridimite, cristobalite, quarzo cristallino in stato di alterazione o tensione, selce, vetri vulcanici, ossidiane), per ciascuna delle cave di provenienza dei materiali.

Ove fosse presente silice reattiva si procederà all'esecuzione delle prove della Norma UNI 8520 parte 22, punto 3, con la successione e l'interpretazione ivi descritte. Copia della relativa documentazione dovrà essere custodita dalla DL e dall'Impresa. In assenza di tali certificazioni il materiale non potrà essere posto in opera, e dovrà essere allontanato e sostituito con materiale idoneo.

Nella Tabella seguente, sono riepilogate le principali prove cui devono essere sottoposti gli inerti.

| CARATTERISTICHE | PROVE | NORME | TOLLERANZA ACCETTABILITA' | DI |
|---|---|----------------------------------|--|----|
| Gelività degli aggregati | Gelività | CNR 80 UNI 8520 (parte 20) | Perdita di massa $\leq 4\%$ dopo 20 cicli | |
| Resistenza all'abrasione | Los Angeles | CNR 34 UNI 8520 (parte 19) | Perdita di massa LA 30% | |
| Compattezza degli aggregati | Degradabilità delle soluzioni solfatiche | UNI 8520 (parte 10) | Perdita di massa dopo 5 cicli $\leq 10\%$ | |
| Presenza di gesso e solfati solubili | Analisi chimica degli inerti | UNI 8520 (parte 11) | $SO_3 \leq 0,05\%$ | |
| Presenza di argille | Equivalente in sabbia | UNI 8520 (parte 15) | ES ≥ 80 VB $\leq 0,6 \text{ cm}^3/\text{gr}$ di fini | |
| Presenza di pirite, marcasite e pirrotina | Analisi petrografica | UNI 8520 (parte 4) | Assenti | |
| Presenza di sostanze organiche | Determinazione colorimetrica | UNI 8520 (parte 14) | Per aggregato fine: colore della soluzione più chiaro dello standard di riferimento | |
| Presenza di forme di silice reattiva | Potenziale reattività dell'aggregato: metodo chimico Potenziale attività delle miscele cemento aggregati: metodo del prisma di malta | UNI 8520 (parte 22) | UNI 8520 (parte 22 punto 4) UNI 8520 (parte 22 punto 5) | |
| Presenza di cloruri solubili | Analisi chimica | UNI 8520 (parte 12) | Cl $\leq 0,05\%$ | |
| Coefficiente di forma e di appiattimento | Determinazione dei coefficienti di forma e di appiattimento | UNI 8520 (parte 18) | Cf $\geq 0,15$ ($D_{\max} = 32 \text{ mm}$) Cf $\geq 0,12$ ($D_{\max} = 64 \text{ mm}$) | |
| Frequenza delle prove | La frequenza sarà definita dal progettista e/o prescritta dalla D.L. Comunque dovranno essere eseguite prove: prima dell'autorizzazione all'impiego; per ogni cambiamento di cava o materiali nel corpo di cava; ogni 8000 mc di aggregati impiegati. | | | |

Tali esami, dovranno essere effettuati prima dell'autorizzazione all'impiego, per ogni cambiamento di cava o materiali nel corpo di cava, ogni 8000 m3 di materiali impiegati e comunque almeno una volta all'anno, nonché ogni volta la Direzione Lavori lo riterrà necessario, salvo per quanto riguarda il contenuto di solfati e di cloruri che dovrà essere effettuato giornalmente.

Per quanto riguarda il coefficiente di forma degli inerti e la granulometria si dovrà verificare che soddisfino alle

indicazioni riportate nel predetto punto, ogni 1000 m³ di materiale impiegato, nonché ogni volta che la DL lo riterrà necessario.

Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie aventi un coefficiente di forma, determinato secondo UNI 8520 parte 18, minore di 0,15 (per un diametro massimo D_{max} fino a 32 mm) e minore di 0,12 (per un diametro massimo D_{max} fino a 64 mm).

La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere il massimo peso specifico del conglomerato cementizio a parità di dosaggio di cemento e di lavorabilità dell'impasto e dovrà consentire di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, etc.) che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, etc.).

Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla granulometria della sabbia al fine di ridurre al minimo il fenomeno dell'essudazione (bleeding) nel conglomerato cementizio.

Gli inerti dovranno essere suddivisi in almeno tre pezzature, la più fine non dovrà contenere più del 15% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadrata da 5 mm di lato.

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

ACQUA D'IMPASTO

L'acqua di impasto dovrà soddisfare ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con DM 14.01.2008 in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1086 del 5/11/1971.

L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità prescritta in relazione al tipo di conglomerato cementizio, tenendo conto dell'acqua contenuta negli inerti (Norma UNI 8520 parte 5) in modo da rispettare il previsto rapporto acqua/cemento.

ADDITIVI E DISARMANTI

Le loro caratteristiche dovranno essere verificate sperimentalmente in sede di qualifica dei conglomerati cementizi, esibendo inoltre, certificati di prova di Laboratorio Ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti.

Nel caso di uso contemporaneo di più additivi, l'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori la prova della loro compatibilità.

E' vietato usare lubrificanti di varia natura e olii esausti come disarmanti. Dovranno essere impiegati prodotti specifici, conformi alla norma UNI 8866, per i quali è stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito.

Qualifica preliminare dei conglomerati cementizi

L'Impresa è tenuta all'osservanza della Legge 5/11/1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica, nonché delle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della predetta legge (D.M. del 14.01.2008 e successivi aggiornamenti).

Lo studio, per ogni classe di conglomerato cementizio che figura negli elaborati di progetto dovrà essere fornito almeno 30 giorni prima dell'inizio dei getti.

Tale studio, da eseguire presso un Laboratorio Ufficiale, dovrà comprovare la conformità del conglomerato cementizio e dei singoli componenti.

In particolare, nella relazione di qualificazione dovrà essere fatto esplicito riferimento a:

- resistenza caratteristica a compressione R_{ck} ;
- durabilità delle opere (EN206);
- diametro massimo dell'aggregato (UNI 8520);
- tipi di cemento e dosaggi minimi ammessi.
- modulo elastico secante a compressione (UNI 6556)
- contenuto d'aria del conglomerato cementizio fresco (UNI 6395)
- ritiro idraulico (UNI 6555)
- resistenza ai cicli di gelo-disgelo (UNI 7087)
- impermeabilità (ISO DIS 7032)

Inoltre, si dovrà sottoporre all'esame della Direzione Lavori:

- a. i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi;

- b. la caratterizzazione granulometrica degli aggregati;
- c. il tipo e il dosaggio del cemento, il rapporto acqua/cemento, lo studio della composizione granulometrica degli aggregati, il tipo e il dosaggio degli additivi che intende usare, il contenuto di aria inglobata, il valore previsto della consistenza misurata con il cono di Abrams, per ogni tipo e classe di conglomerato cementizio;
- d. la caratteristica dell'impianto di confezionamento ed i sistemi di trasporto, di getto e di maturazione;
- e. i risultati delle prove preliminari di resistenza meccanica sui cubetti di conglomerato cementizio da eseguire con le modalità più avanti descritte;
- f. lo studio dei conglomerati cementizi ai fini della durabilità, eseguito secondo quanto precisato successivamente;

La Direzione Lavori autorizzerà l'inizio dei getti di conglomerato cementizio solo dopo aver esaminato ed approvato la documentazione per la qualifica dei materiali e degli impasti di conglomerato cementizio e dopo aver effettuato, in contraddittorio con l'Impresa, impasti di prova del calcestruzzo per la verifica dei requisiti.

Le miscele verranno autorizzate qualora la resistenza a compressione media per ciascun tipo di conglomerato cementizio, misurata a 28 giorni sui provini prelevati dagli impasti di prova all'impianto di confezionamento, non si discosti di $\pm 10\%$ dalla resistenza indicata nella relazione di qualificazione.

Dette prove saranno eseguite sui campioni confezionati in conformità a quanto previsto ai punti a), b), c) e f).

I laboratori, il numero dei campioni e le modalità di prova saranno quelli indicati dalla Direzione Lavori.

L'esame e la verifica, da parte della DL dei certificati dello studio preliminare, non esonerano in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla DL, essa Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge.

Caratteristiche dei materiali e composizione degli impasti, definite in sede di qualifica, non possono essere modificati in corso d'opera, se non autorizzate dalla Direzione dei Lavori.

Qualora eccezionalmente, si prevedesse una variazione dei materiali, la procedura di qualifica dovrà essere ripetuta.

Qualora l'Impresa impieghi conglomerato cementizio preconfezionato pronto all'uso, per il quale si richiama la Norma UNI 9858/91, le prescrizioni sulla qualificazione dei materiali, la composizione degli impasti e le modalità di prova, dovranno essere comunque rispettate.

Si puntualizza che per la realizzazione delle opere in conglomerato cementizio dovrà comunque essere impiegato esclusivamente "conglomerato cementizio a prestazione garantita" secondo la Norma UNI 9858.

Controlli in corso d'opera

La Direzione Lavori eseguirà controlli periodici in corso d'opera per verificare la corrispondenza tra le caratteristiche dei materiali e degli impasti impiegati e quelle definite in sede di qualifica.

Per consentire l'effettuazione delle prove in tempi congruenti con le esigenze di avanzamento dei lavori, l'Impresa dovrà disporre di uno o più laboratori attrezzati, per l'esecuzione delle prove previste, in cantiere e/o all'impianto di confezionamento, ad eccezione delle determinazioni chimiche che dovranno essere eseguite presso un Laboratorio Ufficiale.

GRANULOMETRIA DEGLI INERTI

Gli inerti oltre a soddisfare le prescrizioni precedentemente riportate dovranno appartenere a classi granulometricamente diverse e mescolati nelle percentuali richieste formando miscele granulometricamente costanti tali che l'impasto fresco ed indurito abbia i prescritti requisiti di resistenza, consistenza, aria inglobata, permeabilità e ritiro.

La curva granulometrica dovrà, in relazione al dosaggio di cemento, garantire la massima compattezza al conglomerato cementizio.

Il diametro massimo dell'inerte dovrà essere scelto in funzione delle dimensioni dei copriferri ed interferri, delle caratteristiche geometriche delle casseforme, delle modalità di getto e del tipo di mezzi d'opera.

I controlli saranno quelli riportati al punto precedente sugli inerti.

RESISTENZA DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI

Durante l'esecuzione delle opere cementizie per la determinazione delle resistenze a compressione dei conglomerati, per la preparazione e stagionatura dei provini, per la forma e dimensione degli stessi e relative casseforme, dovranno essere osservate le prescrizioni previste dall'allegato 2 delle Norme Tecniche del D.M. 14.01.2008. Ad integrazione di tali norme, la Direzione dei Lavori potrà ordinare n. 3 (tre) prelievi costituiti ciascuno da n. 2 provini in modo da poter assoggettare uno dei prelievi a prove preliminari di accettazione presso il laboratorio di cantiere, o altro posto nelle

vicinanze del cantiere stesso, resta inteso che il secondo prelievo andrà sottoposto a prove presso un Laboratorio ufficiale ed il terzo prelievo sarà utilizzato, all'occorrenza, nel caso si rendesse necessario eseguire altre prove.

Nel caso che il valore della resistenza caratteristica cubica (R_{ck}) ottenuta sui provini assoggettati a prove nei laboratori di cantiere risulti essere inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto, la DL potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove eseguite presso Laboratori Ufficiali.

Qualora anche dalle prove eseguite presso Laboratori ufficiali risultasse un valore della R_{ck} inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto, ovvero una prescrizione del controllo di accettazione non fosse rispettata, occorre procedere, a cura e spese dell'Impresa, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non conforme sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera mediante prove complementari, o col prelievo di provini di calcestruzzo indurito messo in opera o con l'impiego di altri mezzi di indagine.

Tali controlli e verifiche formeranno oggetto di una relazione supplementare nella quale si dimostri che, ferme restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la R_{ck} è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica trovata.

Nel caso che la R_{ck} non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la R_{ck} risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto.

Nel caso in cui la DL richieda il prelievo di campioni da strutture già realizzate e stagionate, questo prelievo da eseguire in contraddittorio, potrà avvenire sia asportando un blocco informe dal quale ricavare successivamente i provini di forma cubica, sia eseguendo carotaggi dai quali ricavare i provini di forma cubica, sia eseguendo carotaggi dai quali ricavare un numero adeguato di provini cilindrici mediante operazioni di taglio e verifica delle basi.

Sulle opere già eseguite potranno essere eseguite prove non distruttive, a mezzo di sclerometro od altre apparecchiature.

Con lo sclerometro le modalità di prova saranno le seguenti: nell'intorno del punto prescelto dalla Direzione Lavori verrà fissata un'area non superiore a $0,1 \text{ m}^2$, su di esso si eseguiranno 10 percussioni con sclerometro, annotando i valori dell'indice letti volta per volta. Si determinerà la media aritmetica di tali valori.

Verranno scartati i valori che differiscono più di 15 centesimi dall'escursione totale della scala sclerometro.

Tra i valori non scartati, se non inferiori a 6, verrà dedotta la media aritmetica che, attraverso la tabella di taratura dello sclerometro, darà la resistenza a compressione del calcestruzzo. Se il numero dei valori non scartati è inferiore a 6 la prova sarà ritenuta non valida e dovrà essere rieseguita in una zona vicina. Di norma per ciascun tipo di sclerometro verrà adottata la tabella di taratura fornita dalla relativa casa costruttrice. La DL si riserva di effettuare in contraddittorio la taratura dello sclerometro direttamente sui provini che successivamente verranno sottoposti a prova distruttiva di rottura a compressione.

Per l'interpretazione dei risultati è buona norma procedere anche a prove di confronto su strutture le cui prove di controllo abbiano dato risultati certi.

Nella eventualità di risultati dubbi, si dovrà procedere al controllo diretto della resistenza a rottura per compressione mediante prove distruttive su provini prelevati direttamente in punti opportuni delle strutture, secondo le metodologie precedentemente richiamate.

La stima delle caratteristiche meccaniche sui provini cubici e/o cilindrici ricavati dal carotaggio della struttura potrà essere effettuata adottando la metodologia di seguito descritta.

L'affidabilità della stima della resistenza caratteristica del conglomerato cementizio si dovrà basare sul numero di provini n il cui diametro, di norma non inferiore a 100 mm, dovrà essere compreso tra 2,5 e 5 volte il diametro massimo dell'aggregato impiegato. Il rapporto tra altezza e diametro del provino cilindrico tra il valore $s = 1,0$ e $s = 1,2$. Nel caso di provini cubici si assume $s = 1,0$.

Per ogni lotto di conglomerato di 100 m^3 di conglomerato cementizio indagato o frazione, n dovrà essere non inferiore a 4 (quattro).

Al fine di riportare la resistenza misurata sul provino prelevato dalla struttura a quella del corrispondente provino cubico prelevato durante il getto, si dovranno adottare le seguenti relazioni valide rispettivamente per carotaggi eseguiti perpendicolarmente e parallelamente alla direzione di getto:

$$R_i = 2.5 \sigma / (1.5 + 1/s)$$

$$R_i = 2.3 \sigma / (1.5 + 1/s)$$

Dove :

σ è la resistenza a compressione misurata sul singolo provino cilindrico o cubico sottoposto a prova di compressione semplice previste dalla Norma UNI 12390-3:2003.

Poiché l'attendibilità dei risultati, al 95% dell'intervallo di confidenza, è stimata pari a: $\pm 12\% / (n) 1/2$

La valutazione della resistenza stimata del lotto di conglomerato cementizio indagato risulta:

$$F_{stim} = (1 - (12\% / (n) 1/2)) \sum R_i / n$$

Dove: F_{stim} = resistenza stimata del lotto di conglomerato cementizio;

n = numero dei provini relativi al lotto di conglomerato cementizio indagato;

R_i = resistenza cubica del singolo provino prelevato.

Tale resistenza dovrà essere incrementata di un coefficiente b , assunto pari a 1,20, per tenere in considerazione eventuali disturbi arrecati dal carotaggio, differenti condizioni di costipazione, maturazione, conservazione tra il conglomerato cementizio gettato in opera e quello dei provini cubici prelevati per determinare la resistenza caratteristica R_{ck} .

Pertanto, se :

$(F_{stim} * b) - 3,5 \text{ N/mm}^2 > R_{ck}$ la resistenza caratteristica del lotto di conglomerato cementizio posto in opera è conforme a quella prevista in progetto;

$(F_{stim} * b) - 3,5 \text{ N/mm}^2 < R_{ck}$ la resistenza caratteristica del lotto di conglomerato cementizio posto in opera non è conforme a quella prevista nel progetto ed in tal caso la DL, sentito il progettista, al fine di accettare si riserva di adottare più accurate determinazioni e verifiche che saranno a totale carico dell'Impresa.

Le prove di compressione sulle carote o cubi dovranno essere eseguite esclusivamente presso Laboratori Ufficiali.

I dati riscontrati dovranno essere registrati con data, ora e punti di prelievo, comprensivi delle note di commento a cura della DL.

CONTROLLO DELLA LAVORABILITA'

La lavorabilità del conglomerato cementizio fresco sarà valutata con la misura all'abbassamento al cono di Abrams (slump) in mm secondo la Norma UNI 9418, tale prova dovrà essere eseguita in concomitanza a ciascun prelievo di campioni.

La prova è da considerarsi significativa per abbassamenti compresi tra 20 e 240 mm.

Il conglomerato cementizio non dovrà presentarsi segregato e la quantità di acqua essudata, misurata secondo la Norma UNI 7122, dovrà essere nulla.

In alternativa, per abbassamenti inferiori ai 20 mm si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo il metodo DIN 1048, o con l'apparecchio VEBE'.

CONTROLLO DEL RAPPORTO ACQUA/CEMENTO

Il rapporto acqua/cemento dovrà essere valutato tenendo conto dell'acqua contenuta negli inerti che di quella assorbita dagli stessi (Norma UNI 8520 parte 13 e 16, condizione di inerte "saturo a superficie asciutta", per la quale l'aggregato non cede e non assorbe acqua all'impasto).

Il suddetto rapporto, dovrà essere controllato secondo le indicazioni riportate nella Norma UNI 6393 (par. 5 e 6), e non dovrà discostarsi di ± 0.02 da quello verificato in fase di qualificazione della relativa miscela.

Il rapporto a/c dovrà essere controllato anche in cantiere, almeno una volta alla settimana, tale rapporto non dovrà scostarsi più del ± 0.02 da quello verificato in fase di qualificazione della relativa miscela.

CONTROLLO DELL'OMogeneITÀ DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

L'omogeneità del conglomerato cementizio all'atto del getto, dovrà essere verificata vagliando ad umido due campioni, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadrata da 4 mm.

La percentuale in peso del materiale trattenuto nel vaglio dei due campioni non dovrà differire più del 10%, inoltre lo slump degli stessi prima della vagliatura non dovrà differire di più di 30 mm.

CONTROLLO DEL CONTENUTO D'ACQUA

La prova del contenuto di aria dovrà essere effettuata ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante.

Essa verrà eseguita con il metodo UNI 6395 – 72.

Tale contenuto dovrà essere determinato con le cadenze previste al punto 11.3.10 della Norma UNI 9858.

CONTROLLO DEL CONTENUTO DI CEMENTO

Tale controllo dovrà essere eseguito su conglomerato cementizio fresco, secondo quanto stabilito dalle Norme UNI 6126 – 72 e 6394 – 69.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta del luogo di esecuzione, in quanto tale prova deve essere eseguita su conglomerato cementizio fresco, entro 30 minuti dall'impasto.

Durabilità dei conglomerati cementizi

La durabilità delle opere in conglomerato cementizio è definita dalla capacità di mantenere nel tempo, entro limiti accettabili per le esigenze di esercizio, i valori delle caratteristiche funzionali in presenza di cause di degradazione.

Le cause di degradazione più frequenti sono i fenomeni di corrosione delle armature, i cicli di gelodisgelo, l'attacco di acque aggressive di varia natura e la presenza di solfati.

Pertanto, negli elaborati progettuali sono previste le indicazioni da rispettare per il confezionamento del calcestruzzo al fine di evitare il degrado dello stesso.

In particolare, ai fini di preservare le armature da qualsiasi fenomeno di aggressione ambientale, il copriferro minimo da prevedere, misurato tra la parete interna del cassero e la generatrice della barra più vicina, non dovrà essere inferiore a quanto indicato.

Tale prescrizione dovrà essere applicata anche a tutte le strutture prefabbricate e/o precomprese.

Tecnologia esecutiva delle opere

CONFEZIONE DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

La confezione dei conglomerati cementizi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori.

Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli aggregati, dell'acqua, degli additivi e del cemento; la dosatura del cemento dovrà sempre essere realizzata con bilancia indipendente e di adeguato maggior grado di precisione, dovrà essere controllato il contenuto di umidità degli aggregati.

La dosatura effettiva degli aggregati dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%.

Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno.

Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume.

La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta al mese o comunque quando richiesto dalla Direzione Lavori.

Il dispositivo di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere del tipo individuale.

Le bilance per la pesatura degli inerti possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).

Si dovrà disporre all'impianto, nel caso di guasto dell'apparecchiatura automatica di carico dei componenti, di tabelle riportanti le pesate cumulative dei componenti per tutte le miscele approvate e per le diverse quantità miscelate in funzione della variazione di umidità della sabbia.

Gli inerti dovranno essere tassativamente ed accuratamente lavati in modo tale da eliminare materiali dannosi o polveri aderenti alla superficie.

La percentuale di umidità nelle sabbie non dovrà, di massima, superare l'8% in peso di materiale secco.

Gli inerti dovranno essere stoccati in quantità sufficiente a completare qualsiasi struttura che debba essere gettata senza interruzioni.

Il luogo di deposito dovrà essere di dimensioni adeguate e consentire lo stoccaggio senza segregazione delle diverse pezzature che dovranno essere separate da appositi setti.

Gli aggregati verranno prelevati in modo tale da garantire la rotazione continua dei volumi stoccati.

I silos del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.

Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare.

Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti di omogeneità di cui al punto "Controllo dell'omogeneità degli inerti".

Per quanto non specificato, vale la Norma UNI 7163 – 79.

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogeneo, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non

rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

Se al momento della posa in opera la consistenza del conglomerato cementizio non è quella prescritta, lo stesso non dovrà essere impiegato per l'opera ma scaricato in luogo appositamente destinato dall'Impresa.

Tuttavia se la consistenza è minore di quella prescritta (minore slump) e il conglomerato cementizio è ancora nell'autobetoniera, la consistenza può essere portata fino al valore prescritto mediante aggiunta di additivi fluidificanti e l'aggiunta verrà registrata sulla bolla di consegna.

La lavorabilità non potrà essere ottenuta con maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del conglomerato cementizio.

L'impiego di fluidificanti, aeranti, plastificanti, potrà essere autorizzato dalla DL, anche se non previsti negli studi preliminari.

In questi casi, l'uso di aeranti e plastificanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo.

La produzione ed il getto del conglomerato cementizio dovranno essere sospesi nel caso che la temperatura possa scendere al di sotto di 278 K (5 °C), se l'impianto di betonaggio non è dotato di un adeguato sistema di preriscaldamento degli inerti o dell'acqua tale da garantire che la temperatura dell'impasto, al momento del getto sia superiore a 287 K (14 °C).

I getti all'esterno dovranno comunque essere sospesi quando la temperatura scende al di sotto di 273 K (0 °C).

Nel luogo di produzione ed in cantiere dovranno essere installati termometri atti a misurare la minima e la massima temperatura atmosferica giornaliera.

TRASPORTO

Il trasporto dei conglomerati cementizi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del conglomerato cementizio medesimo.

Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori comunque a discrezione della Direzione dei Lavori.

Lo scarico dei componenti nel tamburo delle autobetoniere dovrà avvenire in modo che una parte dell'acqua e di aggregato grosso venga scaricata prima del cemento e degli altri aggregati.

Le betoniere dovranno essere esaminate periodicamente per verificare l'eventuale diminuzione di efficacia dovuta sia all'accumulo di conglomerato indurito o legante che per l'usura delle lame.

Ogni carico di conglomerato cementizio dovrà essere accompagnato da una bolla sulla quale dovranno essere riportati:

- data;
- classe di conglomerato;
- tipo, classe e dosaggio di cemento;
- dimensione massima dell'aggregato;
- il rapporto acqua/cemento;
- la classe di consistenza;
- i metri cubi trasportati;
- l'ora di partenza dall'impianto di confezionamento;
- la struttura a cui è destinato.

L'Impresa dovrà esibire detta documentazione alla DL.

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca di uscita della pompa.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli.

L'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico, con la prova indicata al punto "Controllo dell'omogeneità degli inerti".

La lavorabilità dell'impasto sarà controllata, secondo quanto indicato nel punto "Controllo della lavorabilità", all'uscita dell'impianto di betonaggio o dalla bocca della betoniera.

Se il conglomerato cementizio viene pompato, il valore dello "slump" dovrà essere misurato prima dell'immissione nella pompa.

In ogni caso il tempo intercorrente tra il confezionamento all'impianto ed il getto non dovrà essere superiore ai 90 minuti.

E' facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio non rispondenti ai requisiti prescritti.

POSA IN OPERA

I getti dovranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche.

Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e delle presenti Norme.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori.

Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte; in tal senso l'impresa provvederà, a sua cura e spese, alla posa di opportuni ponteggi ed impalcature, previa presentazione ed approvazione da parte della Direzione Lavori dei relativi progetti. Sono previste casseforme per getti faccia a vista delle pile.

Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della Norma UNI 8866; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme.

La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate.'

Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la Superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.

Eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento, immediatamente dopo il disarmo, ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà tollerabili fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento a ritiro compensato.

Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione.

L'altezza di caduta libera del conglomerato fresco non dovrà mai essere superiore a 100 cm misurati dall'uscita dello scivolo o dalla bocca del tubo convogliatore.

E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore.

Durante la posa in opera i vespai di ghiaia, eventualmente formati, dovranno essere dispersi prima della vibrazione del conglomerato cementizio.

Per getti in pendenza, dovranno essere predisposti dei cordolini di arresto che evitino la formazione di lingue di conglomerato cementizio troppo sottili per essere vibrato efficacemente.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli, preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà porre particolare cura nella realizzazione dei giunti di dilatazione o contrazione di tipo Impermeabile

(waterstop) , o giunti speciali aperti, a cunei, secondo le indicazioni di progetto.

Quando il conglomerato cementizio deve essere gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti approvati dalla Direzione Lavori, necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi la normale maturazione. La massa volumica del conglomerato cementizio indurito, misurata secondo la Norma UNI 6394 su provini prelevati dalla struttura, non dovrà risultare inferiore al 97% della massa volumica della miscela fresca misurata nelle prove di qualificazione e/o di quella dichiarata nel mix design.

RIPRESE DI GETTO

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa, anche se ciò comporta che il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive, e senza che l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiore compensi.

Nel caso ciò non fosse possibile, prima di effettuare la ripresa, la superficie di conglomerato cementizio indurito dovrà essere accuratamente pulita, lavata, spazzolata ed eventualmente scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa da garantire una perfetta aderenza tra i getti successivi.

Tra le diverse riprese di getto non si dovranno avere distacchi, discontinuità o differenze di aspetto e colore.

POSA IN OPERA IN CLIMI FREDDI

Il clima si definisce freddo quando la temperatura risulta inferiore a 278 K (5 °C).

Valgono le prescrizioni riportate nel punto "Confezione dei conglomerati cementizi".

Si dovrà controllare comunque che la temperatura del conglomerato cementizio appena miscelato non sia inferiore a 287 K (14 °C) e che non siano congelate o innestate le superfici di fondo o di contenimento del getto.

I getti all'esterno dovranno comunque essere sospesi quando la temperatura scende al di sotto di 273 K (0 °C).

POSA IN OPERA IN CLIMI CALDI

Se durante le operazioni di getto la temperatura dell'aria supera i 306 K (33 °C), la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 298 K (25 °C), per getti massivi tale limite dovrà essere convenientemente abbassato.

Al fine di abbassare la temperatura del conglomerato cementizio potrà essere usato ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua di impasto.

Per ritardare la presa e per facilitare la posa e la finitura del conglomerato cementizio potranno essere eventualmente impiegati additivi ritardanti di presa preventivamente autorizzati dalla DL.

E' tassativo l'obbligo di adottare adeguati sistemi di protezione delle superfici esposte.

Per i tempi di rimozione dei casseri si dovrà rispettare quanto previsto nella Norma UNI 9858.

STAGIONATURA E DISARMO

Prevenzione delle fessure da ritiro plastico

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e la conseguente formazione di fessure da ritiro plastico, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

A questo fine le superfici del conglomerato cementizio non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide il più a lungo possibile e comunque per almeno 7 giorni, sia per mezzo di prodotti antievaporanti (curing), da applicare a spruzzo subito dopo il getto, sia mediante continua bagnatura, sia con altri sistemi idonei.

I prodotti antievaporanti (curing) ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

Le loro caratteristiche dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI 8656: tipi 1 e 2.

Disarmo

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

La rimozione dell'armatura di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze.

In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto prescritto dal DM 14.01.2008.

Si dovrà controllare che il disarmante impiegato non manchi o danneggi la superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura.

La DL potrà prescrivere che le murature di calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione.

In tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentirne l'adattamento e l'ammorsamento.

PREDISPOSIZIONE DI FORI, TRACCE, CAVITÀ, AMMORSATURE, ONERI VARI

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature ecc. nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle di ispezione, sedi di tubi e di cavi, parapetti, mensole, parti di impianti.

L'onere relativo è compreso e compensato nei prezzi unitari e pertanto è ad esclusivo carico dell'Impresa.

Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni di opere di spettanza dell'impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

ARMATURE PER C.A.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori. L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate.

Copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto del disposto di cui alle Norme di esecuzione per c.a. e c.a.p., contenute nelle "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" (D.M. 14.01.2008) emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5.11.1971 n. 1086.

Lo spessore del copriferro, in particolare, dovrà essere correlato allo stato limite di fessurazione del conglomerato, in funzione delle condizioni ambientali in cui verrà a trovarsi la struttura e comunque non dovrà essere inferiore a quanto indicato dal progettista.

Per strutture ubicate in prossimità di litorali marini o in presenza di acque con componenti di natura aggressiva (acque selenitose, solforose, carboniche, ecc.), la distanza minima delle superfici metalliche delle armature dalle facce esterne del conglomerato dovrà essere di 4 cm e comunque come indicato dal progettista.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

L'Impresa dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.

E' a carico dell'Impresa l'onere della posa in opera delle armature metalliche, anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici, nonché i collegamenti equipotenziali.

Casseforme, armature di sostegno, centinature e attrezzature di costruzione

Per tali opere provvisorie l'Impresa porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la esclusiva responsabilità dell'Impresa stessa per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

Il sistema prescelto dovrà comunque essere adatto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno, delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in parte isolare:

- *per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, ferrovie, tranvie, ecc.;*
- *per le interferenze con servizi di soprasuolo o di sottosuolo.*

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o

compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ed essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Per i getti di superficie in vista dovranno essere impiegate casseforme speciali atte a garantire rifiniture perfettamente piane, lisce e prive di qualsiasi irregolarità.

La Direzione Lavori si riserva, a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'uso di casseforme in legno; esse dovranno però essere eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianza sulle facce in vista del getto.

La superficie esterna dei getti in conglomerato cementizio dovrà essere esente da nidi di ghiaia, bolle d'aria, concentrazione di malta fine, macchie od altro che ne pregiudichi l'uniformità e la compattezza e ciò sia ai fini della durabilità dell'opera che dell'aspetto estetico.

Per la ripresa dei getti dovranno essere adottati gli accorgimenti indicati al punto "Riprese di getto".

Le parti componenti i casseri dovranno risultare a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Nel caso di cassetta a perdere, inglobata nell'opera, si dovrà verificare la sua funzionalità se è elemento portante e che non sia dannosa se è elemento accessorio.

I casseri dovranno essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Si dovrà far uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui che non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio.

Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto. Se verranno impiegate casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto e, qualora espressamente previsto nel progetto, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata nel qual caso la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora sia prevista la realizzazione di conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'impiego dei disarmanti dovrà essere subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto non alteri il colore.

Acciaio per c.a. e c.a.p.

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5/11/1971 no 1086 (D.M. 14.01.2008).

Per gli opportuni controlli da parte della DL, l'Impresa dovrà documentare di ogni partita di acciaio che entra in cantiere la provenienza, la qualità e il peso complessivo di tondini di uno stesso diametro.

Per l'acciaio controllato in stabilimento, l'Impresa dovrà produrre la documentazione prescritta dalle Norme in vigore, che certifichi gli avvenuti controlli e consentire alla DL di accertare la presenza dei contrassegni di riconoscimento.

Tutte le forniture dovranno essere accompagnate da un certificato di un Laboratorio Ufficiale, riferito al tipo di armatura di cui trattasi, e marchiate secondo quanto previsto nel DM 09/01/96.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dal citato D.M. 14.01.2008.

Rimane comunque salva la facoltà del DL di disporre eventuali ulteriori controlli per giustificati motivi a carico dell'Impresa.

L'unità di collaudo per acciai in barre tonde lisce ed in barre ad aderenza migliorata è costituita dalla partita del peso max di 25 t; ogni partita minore di 25 t deve essere considerata unità di collaudo indipendente.

Durante i lavori per ogni lotto di fornitura e per ogni partita omogenea dovranno essere prelevati non meno di tre campioni di 1,3 metri di lunghezza cadauno, per ciascun diametro utilizzato, ed inviati a Laboratori Ufficiali.

In caso di risultati sfavorevoli di dette prove, il complesso di barre, al quale si riferisce il campione sarà rifiutato e dovrà essere allontanato dal cantiere.

Per il controllo del peso effettivo da ogni unità di collaudo, dovranno essere prelevate delle barre campione.

Qualora risultassero sezioni effettive inferiori a quelle ammesse dalle tolleranze previste dalle norme in vigore, il materiale verrà rifiutato e subito allontanato dal cantiere.

Qualora il peso effettivo risultasse inferiore al 98% di quello teorico e fosse accettabile in base alle tolleranze ed alle normative in vigore, dovranno essere aggiunte, modificando i disegni di progetto e dandone comunicazione alla DL, barre in quantità sufficiente a realizzare una sezione di acciaio non inferiore a quella prevista dal progetto esecutivo originariamente approvato.

L'unità di collaudo per acciai per c.a.p. è costituita dal lotto di spedizione del peso max di 30 t spedito in

un'unica volta e composta da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione).

Rimane comunque salva la facoltà della DL di disporre di eventuali ulteriori controlli per giustificati motivi a carico dell'Impresa.

ACCIAIO IN BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA - B 450C - CONTROLLATO IN STABILIMENTO

I campioni saranno prelevati in contraddittorio ed inviati a cura dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, ad un Laboratorio Ufficiale.

Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

La Direzione Lavori darà benestare per la Posa in opera delle partite sottoposte all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nel D.M. 14.01.2008.

Se anche dalla ripetizione delle prove risulteranno non rispettati i limiti richiesti, la Direzione Lavori dichiarerà la partita non idonea e l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese ad allontanarla dal cantiere.

RETI IN BARRE DI ACCIAIO ELETTROSALDATE

Le reti saranno in barre del tipo B 450c, controllate in stabilimento, di diametro compreso tra 4 e 12 mm, con distanza assiale non superiore a 35 cm.

Dovrà essere verificata la resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo, come indicato nel DM 14/2/92 e successivi aggiornamenti.

Per il controllo delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura si richiamano le norme di cui al precedente punto.

ZINCATURA A CALDO DEGLI ACCIAI

Quando previsto in progetto gli acciai in barre e le reti in barre di acciaio elettrosaldate dovranno essere zincate a caldo.

QUALITÀ DEGLI ACCIAI DA ZINCARE A CALDO

Gli acciai da sottoporre al trattamento di zincatura a caldo dovranno essere caratterizzati da un tenore di silicio inferiore allo 0,03 - 0,04% oppure compreso nell'intervallo 0,15-0,25%.

Inoltre gli acciai ad aderenza migliorata dovranno avere garanzia di saldabilità e composizione chimica conforme ai valori di cui al Prospetto I della Norma UNI 6407/88 per gli acciai di qualità Fe B 400 S e Fe B 500 S.

ZINCATURA A CALDO PER IMMERSIONE

Trattamento preliminare

Comprende operazioni di sgrassaggio decapaggio, risciacquo, flussaggio, essiccamento e preriscaldamento a 400-430 K.

Immersione in bagno di zinco

Dovrà essere impiegato zinco vergine o di prima fusione in pani da fonderia, corrispondente alla designazione Zn 99,99 delle Norme UNI 2013/74, avente contenuto minimo di zinco del 99,99%.

Il bagno di zinco fuso dovrà avere temperatura compresa tra 710-723 K; in nessun caso dovrà essere superata la temperatura massima di 730 K.

Il tempo di immersione delle barre nel bagno di zinco sarà variabile in funzione del loro diametro e del peso del rivestimento in zinco, che non dovrà mai discostarsi di +10% dalla quantità di 610 g/m² di superficie effettivamente rivestita, corrispondente ad uno spessore di 85 g/m² ± 10%.

Seguirà il trattamento di cromatazione, se previsto in progetto, per impedire eventuali reazioni tra le barre e il calcestruzzo fresco.

FINITURA ED ADERENZA DEL RIVESTIMENTO

Il rivestimento di zinco dovrà presentarsi regolare, uniformemente distribuito, privo di zone scoperte, di bolle,

di macchie di flusso, di inclusioni, di scorie, di macchie acide o nere.

Dovrà essere aderente alla barra in modo da non poter venire rimosso da ogni usuale processo di movimentazione, lavorazione e posa in opera.

Barre eventualmente incollate assieme dopo la zincatura e barre che presentano gocce e/o punte aguzze saranno rifiutate.

VERIFICHE

Le verifiche saranno condotte per unità di collaudo costituite da partite del peso max di t 25.

Oltre alle prove previste ai precedenti punti 25.1 e 25.2 , dirette a verificare la resistenza dei materiali, dovranno essere effettuate anche le prove di seguito descritte, per verificare la rispondenza del trattamento di zincatura alle prescrizioni del precedente punto "Zincature a caldo".

In primo luogo la Direzione Lavori procederà in contraddittorio con l'Impresa ad una accurata ispezione visiva della partita per accertare lo stato della zincatura.

In presenza di zone scoperte o di altre irregolarità superficiali le partite saranno rifiutate e l'impresa dovrà allontanarle dal cantiere a sua cura e spese.

Dovrà essere verificato il peso dello strato di zincatura mediante differenza di massa tra il campione zincato e lo stesso dopo la dissoluzione dello strato di zincatura (metodo secondo Aupperle) secondo la Norma UNI 5741/66.

Da ciascuna partita saranno prelevati 9 campioni casuali: sarà determinato il peso medio del rivestimento di zinco su tre dei campioni prelevati; se risulterà uguale o superiore a 610 g/m² +10% la partita sarà accettata. In caso contrario la prova sarà estesa agli altri 6 campioni: se anche per questi ultimi il peso medio del rivestimento risulterà inferiore a 610 g/m² -10% la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere a cura e spese dell'Impresa.

La verifica della uniformità dello strato di zincatura sarà effettuata mediante un minimo di 5 immersioni, ciascuna della durata di un minuto, dei campioni in una soluzione di solfato di rame e acqua distillata (metodo secondo Preece) secondo la Norma UNI 5743/66.

Da ciascuna partita saranno prelevati 9 campioni casuali: saranno sottoposti a prova 3 campioni.

Se dopo 5 immersioni ed il successivo lavaggio non si avrà nell'acciaio alcun deposito di rame aderente metallico e brillante, la partita sarà accettata. In caso contrario la prova sarà estesa agli altri 6 campioni:

- se presenterà depositi di rame uno solo dei campioni prelevati la partita sarà accettata;*
- se il numero dei campioni che presentano depositi di rame sarà più di 1, ma comunque non superiore a 3 dei 9 prelevati, la partita sarà accettata ma verrà applicata una penale al lotto che non possieda i requisiti richiesti; se il numero dei campioni che presentano depositi di rame sarà superiore a 3, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere a cura e spese dell'Impresa.*

Tutte le prove e le verifiche dovranno essere effettuate a cura dell'Impresa sotto il controllo della Direzione Lavori, presso i Laboratori indicati dalla medesima.

CERTIFICAZIONI

Il produttore, oltre ai controlli sistematici, con prove di qualificazione e di verifica della qualità, previste dalle Norme di cui al DM 09/1/96 dovrà presentare per ogni partita la certificazione attestante che la zincatura è stata realizzata secondo le specifiche che precedono.

La Direzione Lavori si riserva di effettuare controlli presso lo stabilimento dove viene effettuato il trattamento di zincatura.

LAVORAZIONE

Il trattamento di zincatura a caldo potrà essere effettuato prima o dopo la lavorazione e piegatura delle barre, salvo diversa prescrizione che la Direzione Lavori si riserva d'impartire in corso d'opera.

Quando la zincatura viene effettuata prima della piegatura, eventuali scagliature del rivestimento di zinco nella zona di piegatura ed i tagli dovranno essere trattati con ritocchi di primer zincante organico bicomponente dello spessore di 80-100 micron.

Acciaio

Generalità

Le strutture in carpenteria metallica dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto

disposto:

1. dalla Legge 5 novembre 1971 n° 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" (G.U. n° 321 del 21-12-1971);
2. dalla Legge 2 febbraio 1974 n° 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" (G.U. n° 76 del 21-3-1974);
3. D.M. 14.01.2008 "Norme tecniche per le costruzioni" (G.U. n. 29 del 4 febbraio 2008).

L'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della D.L.:

- a) *il progetto costruttivo delle opere e la relazione completa dei calcoli giustificativi di tutti gli elementi della costruzione durante le fasi di montaggio nonché le luci di influenza delle deformazioni elastiche nei punti della struttura preventivamente concordata con la D.L. Nel progetto costruttivo dovranno essere completamente definiti tutti i particolari costruttivi elencati nelle norme sopra citate. Nella relazione di calcolo dovranno essere indicate le modalità di montaggio dell'opera, specificando il funzionamento statico della struttura nelle diverse fasi del montaggio;*
- b) *tutte le indicazioni necessarie all'esecuzione delle opere di fondazione e alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle medesime.*

I progetti costruttivi dovranno essere redatti a cura e spese dell'Impresa e dovranno corrispondere a tipi e norme stabiliti dalla D.L. oltre che a tutte le disposizioni di legge e norme ministeriali vigenti in materia.

Per quanto concerne il progetto della saldatura, è fatto obbligo all'Impresa di avvalersi, a sua cura e spese, della consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura o del R.I.N.A. (Registra Italiano Navale) con sede a Genova che dovrà redigere apposita relazione da allegare al progetto.

In sede di approvazione dei progetti, la D.L. stabilirà in particolare i tipi e la estensione dei controlli sulle saldature in conformità a quanto stabilito dal D.M. 14.01.2008, sopra citato, e tenuto conto di quanto prescritto al riguardo nella relazione.

Sui disegni costruttivi di officina dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e pesi teorici di ciascun elemento costituente la struttura .

L'Impresa, inoltre, deve far conoscere per iscritto, prima dell'approvvigionamento dei materiali che intende impiegare, la loro provenienza, avuto riferimento alle distinte di cui sopra.

TIPOLOGIA DI ACCIAIO

L'acciaio da utilizzare per le strutture metalliche sarà del tipo indicato nel progetto e dovrà avere caratteristiche chimiche, meccaniche e tecnologiche corrispondenti a quanto previsto dalle Norme UNI EN 10025. In particolare l'acciaio impiegato dovrà essere saldabile.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova e le condizioni di fornitura dei materiali sono quelle previste dalla norma UNI EN 10025 e dal D.M. 14.01.2008.

La fornitura dovrà essere accompagnata, in particolare, dalla seguente documentazione:

- *certificato di collaudo secondo UNI EN 10204 (dicembre 1992);*
- *dichiarazione di qualificazione del prodotto, ai sensi delle norme tecniche richiamate (UNI EN 10155, D.M. 14.01.2008), e del soddisfacimento di tutte le prescrizioni normative, con allegati gli estremi del marchio e la copia del relativo certificato del laboratorio ufficiale.*

I numero di campioni da sottoporre a prove di laboratorio sarà a discrezione del Direttore dei Lavori che potrà eseguire il prelievo in officina di fabbricazione degli elementi metallici od in cantiere. I campioni (sui quali dovrà essere presente la marcatura prevista delle leggi vigenti) saranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa ed inviati a cura della Direzione Lavori, ed a spese dell'Impresa, ad un Laboratorio ufficiale per essere sottoposti alle prove per la verifica delle caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche dell'acciaio fornito. Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti. La Direzione Lavori darà benestare per la posa in opera di ciascuna partita soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo. Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nel D.M. 14.01.2008 sopraccitato.

COLLEGAMENTI BULLONATI

I collegamenti bullonati dovranno essere eseguiti con viti di classe 8.8.

I bulloni in vista dovranno essere verniciati con colore da campionare a cura della Direzione Lavori.

COLLEGAMENTI SALDATI

I collegamenti saldati sono previsti a completa penetrazione o a cordone d'angolo secondo quanto previsto dal D.M. 14.01.2008.

E' prevista la saldatura automatica ad arco sommerso in atmosfera di gas inerte, per la realizzazione di saldature correnti (a sviluppo rettilineo) con eventuale uso, ove prescritto dalla Direzione dei Lavori, di sostegno con piatto ceramico, e saldature manuali ad arco con elettrodi basici rivestiti per i restanti collegamenti.

La fornitura dovrà essere accompagnata dai certificati relativi all'esame radiografico ultrasonico e/o magnetoscopico eseguito in officina.

I controlli e la relativa documentazione dovranno essere effettuati in conformità al punto 2.4.3 del DM 09.01.96.

Il Direttore dei lavori potrà ordinare ulteriori controlli radiografici, magnetici e ultrasonori, da eseguirsi in cantiere.

Collaudo tecnologico dei materiali

Tutti i materiali destinati alla costruzione di strutture in acciaio dovranno essere collaudati a cura e spese dell'Impresa e sotto il controllo della Direzione Lavori, prima dell'inizio delle lavorazioni.

A tale scopo è fatto obbligo all'Impresa di concordare in tempo utile con la Direzione Lavori la data di esecuzione di ciascuna operazione di collaudo.

Le prove sui materiali si svolgeranno presso i Laboratori Ufficiali indicati dalla Direzione Lavori.

L'entità dei lotti da sottoporre a collaudo, il numero e le modalità di prelievo dei campioni, saranno di regola conformi alle norme UNI vigenti per i singoli materiali.

Tutti gli oneri relativi sono a carico dell'Impresa.

Si precisa che tutti gli acciai dei gradi B, C, D, da impiegare nelle costruzioni dovranno essere sottoposti, in sede di collaudo tecnologico, al controllo della resilienza.

Per ogni operazione di collaudo sarà redatto, a cura e spese dell'Impresa, apposito verbale, che sarà firmato dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.

Di questo verbale sarà consegnato l'originale alla Direzione Lavori.

Un'altra copia sarà conservata dall'Impresa che avrà l'obbligo di esibirla a richiesta della Direzione Lavori, come specificato al successivo paragrafo.

Ogni volta che le partite di materiale metallico destinato alla costruzione degli elementi perverranno agli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei Lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, l'acciaieria di provenienza, la destinazione costruttiva, i risultati dei collaudi interni.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno.

Le prove e le modalità di esecuzione saranno quelle prescritte dal D.M. 14.01.2008 e s.m.i.

Collaudo dimensionale e di lavorazione

La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di chiedere il premontaggio in officina (a cura e spese dell'impresa), totale o parziale delle strutture, secondo modalità da concordare di volta in volta con l'Impresa.

Per i manufatti per i quali è prevista una fornitura di oltre 10 esemplari da realizzare in serie, deve prevedersi all'atto del collaudo in officina, il premontaggio totale o parziale, da convenirsi secondo i criteri di cui sopra, di un solo prototipo per ogni tipo.

In tale occasione la Direzione dei Lavori procederà alla accettazione provvisoria dei materiali metallici lavorati.

Analogamente a quanto detto al comma precedente, ogni volta che si rendono pronte per il collaudo gli elementi, l'Impresa informerà la Direzione dei Lavori indicando tipo e destinazione di ciascuna di esse.

Entro 8 giorni la Direzione dei Lavori darà risposta fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione degli elementi stessa in cantiere.

Nel caso del collaudo in contraddittorio, gli incaricati della Direzione dei Lavori verificheranno sia per ogni una delle parti componenti le opere appaltate, quanto per l'insieme di esse, la esatta e perfetta lavorazione a regola d'arte ed in osservanza ai patti contrattuali.

I pezzi presentati all'accettazione provvisoria devono essere scevri di qualsiasi verniciatura, fatta eccezione per le

superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente fra loro, che debbono essere verniciati in conformità alle prescrizioni della Direzione dei Lavori.

Montaggio e varo

Il montaggio e varo in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo redatta dall'impresa appaltatrice.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito e il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli appoggi siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali bulloni previsti in progetto non entrino liberamente.

Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro nominale del bullone, oltre la tolleranza prevista dal D.M. 14.01.2008 sopra citato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con un diametro superiore.

Nei collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza è prescritta l'esecuzione della sabbatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questa venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da Laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per ogni unione con bulloni, l'Impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei Lavori, un controllo di serraggio su un numero di bulloni pari al 10% del totale ed in ogni caso su non meno di quattro.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei Lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo la zona interessata ed in particolare:

- *per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;*
- *per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tramvie, ecc.;*
- *per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.*

Prove di carico e collaudo statico delle strutture in acciaio

Prima di sottoporre le strutture in acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture, operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nei Decreti Ministeriali: 4 maggio 1990 e 9 gennaio 1996.

ART. 80 IMPIANTI MECCANICI

Riferimenti normativi

Vengono di seguito riportate le principali normative, o leggi di riferimento, applicabili:

Norme Generali

DPR n.380 del 2001 testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia aggiornato al DL n.

301 del 2002.

Decreto Legge 9 aprile 2008 n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"

D.M. n. 37 del 22.01.08 (ex Legge 05/03/1990 n. 46) - "Regolamento concernente (..) disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

Norme e tabelle UNI per i materiali unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, modalità di esecuzione e collaudi.

Norme e richieste particolari da parte degli Enti preposti quali: Vigili del Fuoco, U.S.S.L., ISPESL, Autorità Comunali, ecc.

Legge n. 615 del 13.01.1966 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e relativi regolamenti per l'esecuzione di cui al D.P.R. n. 1288 del 24.10.1967 e D.P.R. n. 1391 del 22.12.1970.

Dlgs n. 152 del 03.04.2006 - "Norme in materia ambientale".

Legge n. 447 del 26.10.1995 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

D.P.C.M. del 14.11.1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"; D.P.C.M. del 01.03.1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" e Norma UNI 8199:1998 - "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti".

DLgs n. 163 del 12.04.2006 - "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione della direttiva 2004/17/CE e 2004/18/CE".

D.P.R. n. 554 del 21.12.1999 - "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici, ai sensi dell' art. 3 della Legge n. 109 del 11.02.1994 e successive modificazioni".

Impianti di Climatizzazione

Circolare del Ministero dell'Interno n. 103 del 27.10.1964 e successiva n. 40 del 28.05.1964 relativa alle - "Norme di sicurezza da applicarsi nella progettazione, installazione ed esercizio di centrali termiche ad olio combustibile, gasolio e metano".

Legge n. 10 del 09.01.1991 - "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia". (Ex Legge n. 373 del 30.04.1976 e relativi decreti di attuazione D.P.R. n. 1052 del 28.06.1977 e D.M. 10.03.1977).

D.P.R. n. 412 del 26.08.1993 - "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia".

Disposizioni e regolamenti emanati dagli Enti locali in materia di risparmio energetico.

D.P.R. n. 551 del 21.12.1999 - "Regolamento recante modifiche al Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26.07.1993, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia".

Dlgs n. 192 del 19.08.2005 - "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

Dlgs n. 311 del 29.12.2006 - "Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo n. 192 del 19.08.2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia." Le metodologie di calcolo adottate dovranno garantire risultati conformi alle migliori regole tecniche, a tale requisito rispondono le normative UNI e CEN vigenti in tale settore che sono indicate sull'allegato L del decreto.

Norma UNI 10339:1995 (sostituisce la UNI 5104) - "Impianti di condizionamento dell'aria: norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo".

Norma UNI 5364:1976 - "Impianti di riscaldamento ad acqua calda: norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo".

Norma UNI EN 12237:2004 (sostituisce la UNI 10381-1 e la UNI 10381-2) relativa alla classificazione, progettazione, dimensionamento, posa e caratteristiche costruttive di condotte e componenti relative agli impianti aeraulici.

Norme per la sorveglianza da parte dell'ISPESL (ex ANCC) per il controllo della combustione, di cui al regolamento esecutivo della legge n. 1331 del 09.07.1926 e successive modificazioni ed integrazioni.

Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione (PED).

Legge n. 74 del 12.04.1996 recante norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.

D.M. 01.12.1975 e successivi aggiornamenti - "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione".

Norme C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano).

Normative tecniche contenute nella normativa ASHRAE.

Impianto Idricosanitario e Scarico reflui

D.P.C. 08.02.1985 (Caratteristiche dell'acqua potabile) G.U. del 09.05.1985.

Norma UNI 9182:2008 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione".

Norma UNI 12056-1:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni".

Norma UNI 12056-2:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo".

Norma UNI 12056-3:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo".

Norma UNI 12056-4:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo".

Norma UNI 12056-5:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso".

Generalità

Le caratteristiche dei materiali, le prescrizioni per la loro posa in opera e gli standard di qualità dei materiali stessi indicati nelle specifiche tecniche che seguono dovranno essere scrupolosamente osservate dall'Appaltatore per tutta la durata del contratto. I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente Elaborato o degli altri atti contrattuali. Essi, inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di unificazione e normazione con la notazione che ove il richiamo del presente testo fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà ritenersi rispettivamente prorogata o riferita alla norma sostitutiva. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture provverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti. L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente Capitolato o dalla Direzione, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato. Le provviste non accettate dalla Direzione Lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che il Committente si riserva in sede di collaudo finale.

Tubazioni

Tubazioni in acciaio

Le tubazioni in acciaio nero dovranno essere di "tipo Mannesmann", senza saldatura, conformi alla norma UNI EN 10255, serie media, in acciaio al carbonio S195T, con estremità lisce, verniciati in resina epossidica di colore rosso.

La raccorderia utilizzata dovrà essere del tipo unificato, con estremità idonee per essere assemblate mediante saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente puliti, allineati e posti in asse. La saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno 2) previa idonea preparazione dei lembi (smusso a "v").

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate mediante raccordi tronco-conici con angolo di conicità non superiore a 15°.

Le curve utilizzate dovranno essere del tipo "a largo raggio" o "amburghese". E' fatto divieto di utilizzo di

curve tipo "a gomito". I diametri inferiori a 40 mm potranno eventualmente essere piegati direttamente con piegatubi idraulica o meccanica, purchè il tubo così lavorato non presenti corrugamenti o stiramenti: in tal caso la sua esecuzione non potrà essere accettata.

Tutti i collegamenti alle apparecchiature idrauliche dovranno essere realizzati in modo da consentire una facile manutenzione ed un agevole smontaggio: dovranno pertanto essere utilizzati bocchettoni in tre pezzi (con tenuta realizzata mediante o-ring o metodo analogo) o giunti a flangia.

Nell'attraversamento di muri la tubazione non dovrà presentare giunzioni o saldature e dovrà essere protetta da guaina murata con malta di cemento.

Tutte le tubazioni, se non già del tipo preverniciato, dovranno essere protette con due mani alterne di pittura di diverso colore additivata con saturatore di ruggine Owatrol. La verniciatura dovrà comunque essere ripresa, una volta effettuata la posa in opera della tubazione, in tutti quei punti in cui risulta danneggiata per effetto delle lavorazioni (saldatura, filettatura, stoccaggio, ecc.).

Le tubazioni dovranno essere:

fornite in cantiere perfettamente chiuse alle estremità ;

posizionate in modo tale da non ostacolare, anche minimamente, il transito del personale addetto, nonché le operazioni di manutenzione;

conformi agli elaborati progettuali ed il giudizio incondizionato del Direttore dei Lavori;

poste in opera in modo che gli effetti della variazione di temperatura e pressione che si possono verificare in esercizio non producano anomali tensioni nelle tubazioni stesse e/o nelle strutture ed apparecchiature a cui sono fissate. A tal fine dovranno essere utilizzati tiranti, collari con sistema antivibrazioni, bulloni, barre filettate, supporti ed ogni altro accessorio idoneo per consegnare l'esecuzione dei lavori finita a perfetta regola d'arte e collaudabile in ogni sua parte;

provviste di propri dispositivi di sfogo aria (manuali ed automatici), da installare in funzione dei percorsi dei condotti e dei "punti alti" creati in opera.

provviste, nei punti bassi dell'impianto, di dispositivi per lo scarico del fluido.

Tutte le sbavature dovranno essere eliminate dai tubi prima della loro posa in opera.

Le estremità delle tubazioni dovranno essere ben chiuse subito dopo la messa in opera, in modo da evitare che la sporcizia o altre sostanze penetrino all'interno del condotto.

Nel caso di attraversamenti di solai o muri, i tubi dovranno essere protetti da manicotti in ferro nero fino alle superfici esterne, in modo da permetterne la dilatazione e l'assestamento.

L'incidenza degli oneri relativi alla fornitura e posa in opera di supporti, collari, staffe, mensole, ecc., della relativa minuteria e ferramenta accessoria e del materiale vario di uso e consumo dovrà essere compresa nel costo unitario o a corpo della relativa tubazione.

Tubazioni in rame per riscaldamento

Le tubazioni in rame dovranno essere in rame ricotto secondo norma EN 1057, disossidato al fosforo, con dimensioni e caratteristiche meccaniche secondo EN 12735-1, aventi superficie interna lucida e perfettamente pulita secondo norma EN 12735-1.

Tali tubazioni dovranno inoltre essere del tipo pre coibentato mediante guaina in polietilene espanso a celle chiuse, avente conduttività termica a 0 °C < 0,036 W/m °K, classe di reazione al fuoco pari a 1 (autoestinguente), densità media del rivestimento: 35 Kg/mc, con pellicola esterna in polietilene estruso di colore bianco, atossica e resistente agli agenti chimici esterni e ai raggi ultravioletti, certificata ISO 9002 - EN 29002 e L. 10/91.

Le tubazioni dovranno essere:

- fornite in cantiere perfettamente chiuse alle estremità e deumidificate all'interno;
- posizionate in modo tale da non ostacolare, anche minimamente, il transito del personale addetto, nonché le operazioni di manutenzione;
- conformi agli elaborati progettuali ed il giudizio incondizionato del Direttore dei Lavori;
- poste in opera in modo che gli effetti della variazione di temperatura e pressione che si possono

verificare in esercizio non producano anomali tensioni nelle tubazioni stesse e/o nelle strutture ed apparecchiature a cui sono fissate.

- provviste di propri dispositivi di sfogo aria (manuali ed automatici), da installare in funzione dei percorsi dei condotti e dei “punti alti” creati in opera.

Le estremità delle tubazioni dovranno essere ben chiuse subito dopo la messa in opera, in modo da evitare che la sporcizia o altre sostanze penetrino all'interno del condotto.

L'incidenza degli oneri relativi alla fornitura e posa in opera di supporti, collari, staffe, mensole, ecc., della relativa minuteria e ferramenta accessoria e del materiale vario di uso e consumo dovrà essere compresa nel costo unitario o a corpo della relativa tubazione.

Tubazioni in rame per condizionamento

Le tubazioni del refrigerante dovranno essere in rame disossidato fosforoso, senza giunzioni, tipo C1220, conformi alle specifiche del costruttore delle apparecchiature di condizionamento, con le seguenti caratteristiche:

- Diametro esterno 6,5 mm: Spessore 0,8 mm in rotoli precoibentati
- Diametro esterno 9,5 mm: Spessore 0,8 mm in rotoli precoibentati
- Diametro esterno 12,7 mm: Spessore 0,8 mm in rotoli precoibentati
- Diametro esterno 15,9 mm: Spessore 0,9 mm in rotoli precoibentati

Tutte le tubazioni dovranno essere fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. Al fine di mantenere il corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse. Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto.

Tutte le tubazioni dovranno essere sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla Casa costruttrice degli apparecchi. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni dovranno essere adeguatamente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Le tubazioni con transito a vista esterno dovranno essere protette mediante coppelle di lamierino di alluminio di spessore minimo 6/10 mm assiemate per mezzo di viti autofilettanti.

Preventivamente all'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire:

- un “lavaggio” della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
- le prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;
- la depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno -755 mm Hg);
- il rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa Costruttrice.

Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni impiegate dovranno essere in acciaio nero “tipo Mannesmann”, senza saldatura, conformi alla norma UNI EN 10255, serie media, in acciaio al carbonio S195T, zincate a caldo secondo UNI-EN 10240 A1.

La raccorderia utilizzata dovrà essere del tipo filettato in ghisa malleabile: l'assemblaggio degli elementi filettati dovrà avvenire mediante l'impiego di canapa di qualità extra ed idoneo mastice antigrippante ed antiossidante .

Le tubazioni dovranno essere:

- posizionate in modo tale da non ostacolare, anche minimamente, il transito del personale addetto, nonché le operazioni di manutenzione;
- conformi agli elaborati progettuali ed il giudizio incondizionato del Direttore dei Lavori;
- ancorate alle strutture del locale tecnico mediante l'utilizzo di tiranti, collari con sistema

antivibrazioni, bulloni, barre filettate, supporti ed ogni altro accessorio idoneo per consegnare l'esecuzione dei lavori finita a perfetta regola d'arte e collaudabile in ogni sua parte.

L'incidenza degli oneri relativi alla fornitura e posa in opera di valvole di intercettazione a sfera, giunti "tre pezzi", curve, manicotti, supporti, collari, staffe, mensole, della relativa minuteria e ferramenta accessoria e del materiale vario di uso e consumo dovrà essere compresa nel costo unitario o a corpo della relativa tubazione.

Tubazioni in acciaio inox "press fitting"

Le tubazioni dovranno essere in acciaio inossidabile a pareti sottili saldate longitudinalmente con giunzioni di tipo a pressare in acciaio inossidabile 1.4401 (AISI 316L), conformi alla norma UNI 11179 Classe 1, dotate di guida cilindrica per il corretto inserimento della tubazione, con elemento di tenuta elastomerico premontato di EPDM nero, con marcature CE in conformità alla norma UNI EN 681-1.

Tutti i componenti del sistema dovranno essere conformi al D.M. 174-04 per l'impiego nell'ambito di impianti di acqua sanitaria con attestazione di conformità TIFQ.

La pressatura dei raccordi è da realizzarsi con idoneo utensile elettroidraulico e con ganaschia di pressatura correttamente mantenuta e messa a punto, in modo da realizzare una giunzione a freddo indissolubile, resistente alla torsione, ed una tenuta idraulica garantita dall'o-ring; la corretta giunzione dei raccordi dovrà garantire l'impiego del sistema considerando una temperatura massima di 110°C ed una pressione massima di 16 bar (condizioni riferite al trasporto di acqua).

ART. 80 IMPIANTI MECCANICI

Riferimenti normativi

Vengono di seguito riportate le principali normative, o leggi di riferimento, applicabili:

Norme Generali

DPR n.380 del 2001 testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia aggiornato al DL n. 301 del 2002.

Decreto Legge 9 aprile 2008 n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"

D.M. n. 37 del 22.01.08 (ex Legge 05/03/1990 n. 46) - "Regolamento concernente (..) disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

Norme e tabelle UNI per i materiali unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, modalità di esecuzione e collaudi.

Norme e richieste particolari da parte degli Enti preposti quali: Vigili del Fuoco, U.S.S.L., ISPESL, Autorità Comunali, ecc.

Legge n. 615 del 13.01.1966 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e relativi regolamenti per l'esecuzione di cui al D.P.R. n. 1288 del 24.10.1967 e D.P.R. n. 1391 del 22.12.1970.

Dlgs n. 152 del 03.04.2006 - "Norme in materia ambientale".

Legge n. 447 del 26.10.1995 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

D.P.C.M. del 14.11.1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"; D.P.C.M. del 01.03.1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" e Norma UNI 8199:1998 - "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti".

DLgs n. 163 del 12.04.2006 - "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione della direttiva 2004/17/CE e 2004/18/CE".

D.P.R. n. 554 del 21.12.1999 - "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici, ai sensi dell' art. 3 della Legge n. 109 del 11.02.1994 e successive modificazioni".

Impianti di Climatizzazione

Circolare del Ministero dell'Interno n. 103 del 27.10.1964 e successiva n. 40 del 28.05.1964 relativa alle -

"Norme di sicurezza da applicarsi nella progettazione, installazione ed esercizio di centrali termiche ad olio combustibile, gasolio e metano".

Legge n. 10 del 09.01.1991 – "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia". (Ex Legge n. 373 del 30.04.1976 e relativi decreti di attuazione D.P.R. n. 1052 del 28.06.1977 e D.M. 10.03.1977).

D.P.R. n. 412 del 26.08.1993 – "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia".

Disposizioni e regolamenti emanati dagli Enti locali in materia di risparmio energetico.

D.P.R. n. 551 del 21.12.1999 – "Regolamento recante modifiche al Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26.07.1993, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia".

Dlgs n. 192 del 19.08.2005 – "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

Dlgs n. 311 del 29.12.2006 – "Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo n. 192 del 19.08.2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia." Le metodologie di calcolo adottate dovranno garantire risultati conformi alle migliori regole tecniche, a tale requisito rispondono le normative UNI e CEN vigenti in tale settore che sono indicate sull'allegato L del decreto.

Norma UNI 10339:1995 (sostituisce la UNI 5104) - "Impianti di condizionamento dell'aria: norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo".

Norma UNI 5364:1976 - "Impianti di riscaldamento ad acqua calda: norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo".

Norma UNI EN 12237:2004 (sostituisce la UNI 10381-1 e la UNI 10381-2) relativa alla classificazione, progettazione, dimensionamento, posa e caratteristiche costruttive di condotte e componenti relative agli impianti aeraulici.

Norme per la sorveglianza da parte dell'ISPESL (ex ANCC) per il controllo della combustione, di cui al regolamento esecutivo della legge n. 1331 del 09.07.1926 e successive modificazioni ed integrazioni.

Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione (PED).

Legge n. 74 del 12.04.1996 recante norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.

D.M. 01.12.1975 e successivi aggiornamenti - "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione".

Norme C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano).

Normative tecniche contenute nella normativa ASHRAE.

Impianto Idricosanitario e Scarico reflui

D.P.C. 08.02.1985 (Caratteristiche dell'acqua potabile) G.U. del 09.05.1985.

Norma UNI 9182:2008 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione".

Norma UNI 12056-1:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni".

Norma UNI 12056-2:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo".

Norma UNI 12056-3:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo".

Norma UNI 12056-4:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo".

Norma UNI 12056-5:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso".

Generalità

Le caratteristiche dei materiali, le prescrizioni per la loro posa in opera e gli standard di qualità dei materiali stessi indicati nelle specifiche tecniche che seguono dovranno essere scrupolosamente osservate dall'Appaltatore per tutta la durata del contratto. I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti

vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente Elaborato o degli altri atti contrattuali. Essi, inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di unificazione e normazione con la notazione che ove il richiamo del presente testo fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà ritenersi rispettivamente prorogata o riferita alla norma sostitutiva. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti. L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente Capitolato o dalla Direzione, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato. Le provviste non accettate dalla Direzione Lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che il Committente si riserva in sede di collaudo finale.

Tubazioni

Tubazioni in acciaio

Le tubazioni in acciaio nero dovranno essere di "tipo Mannesmann", senza saldatura, conformi alla norma UNI EN 10255, serie media, in acciaio al carbonio S195T, con estremità lisce, verniciati in resina epossidica di colore rosso.

La raccorderia utilizzata dovrà essere del tipo unificato, con estremità idonee per essere assemblate mediante saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente puliti, allineati e posti in asse. La saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno 2) previa idonea preparazione dei lembi (smusso a "v").

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate mediante raccordi tronco-conici con angolo di conicità non superiore a 15°.

Le curve utilizzate dovranno essere del tipo "a largo raggio" o "amburghese". È fatto divieto di utilizzo di curve tipo "a gomito". I diametri inferiori a 40 mm potranno eventualmente essere piegati direttamente con piegatubi idraulica o meccanica, purché il tubo così lavorato non presenti corrugamenti o stiramenti: in tal caso la sua esecuzione non potrà essere accettata.

Tutti i collegamenti alle apparecchiature idrauliche dovranno essere realizzati in modo da consentire una facile manutenzione ed un agevole smontaggio: dovranno pertanto essere utilizzati bocchettoni in tre pezzi (con tenuta realizzata mediante o-ring o metodo anabgo) o giunti a flangia.

Nell'attraversamento di muri la tubazione non dovrà presentare giunzioni o saldature e dovrà essere protetta da guaina murata con malta di cemento.

Tutte le tubazioni, se non già del tipo preverniciato, dovranno essere protette con due mani alterne di pittura di diverso colore additivata con saturatore di ruggine Owatrol. La verniciatura dovrà comunque essere ripresa, una volta effettuata la posa in opera della tubazione, in tutti quei punti in cui risulta danneggiata per effetto delle lavorazioni (saldatura, filettatura, stoccaggio, ecc.).

Le tubazioni dovranno essere:

- fornite in cantiere perfettamente chiuse alle estremità ;
- posizionate in modo tale da non ostacolare, anche minimamente, il transito del personale addetto, nonché le operazioni di manutenzione;
- conformi agli elaborati progettuali ed il giudizio incondizionato del Direttore dei Lavori;
- poste in opera in modo che gli effetti della variazione di temperatura e pressione che si possono verificare in esercizio non producano anomali tensioni nelle tubazioni stesse e/o nelle strutture ed apparecchiature a cui sono fissate. A tal fine dovranno essere utilizzati tiranti, collari con sistema antivibrazioni, bulloni, barre filettate, supporti ed ogni altro accessorio idoneo per consegnare

l'esecuzione dei lavori finita a perfetta regola d'arte e collaudabile in ogni sua parte; provviste di propri dispositivi di sfogo aria (manuali ed automatici), da installare in funzione dei percorsi dei condotti e dei "punti alti" creati in opera.
provviste, nei punti bassi dell'impianto, di dispositivi per lo scarico del fluido.
Tutte le sbavature dovranno essere eliminate dai tubi prima della loro posa in opera.
Le estremità delle tubazioni dovranno essere ben chiuse subito dopo la messa in opera, in modo da evitare che la sporcizia o altre sostanze penetrino all'interno del condotto.
Nel caso di attraversamenti di solai o muri, i tubi dovranno essere protetti da manicotti in ferro nero fino alle superfici esterne, in modo da permetterne la dilatazione e l'assestamento.
L'incidenza degli oneri relativi alla fornitura e posa in opera di supporti, collari, staffe, mensole, ecc., della relativa minuteria e ferramenta accessoria e del materiale vario di uso e consumo dovrà essere compresa nel costo unitario o a corpo della relativa tubazione.

Tubazioni in rame per riscaldamento

Le tubazioni in rame dovranno essere in rame ricotto secondo norma EN 1057, disossidato al fosforo, con dimensioni e caratteristiche meccaniche secondo EN 12735-1, aventi superficie interna lucida e perfettamente pulita secondo norma EN 12735-1.

Tali tubazioni dovranno inoltre essere del tipo pre coibentato mediante guaina in polietilene espanso a celle chiuse, avente conduttività termica a 0 °C < 0,036 W/m °K, classe di reazione al fuoco pari a 1 (autoestinguente), densità media del rivestimento: 35 Kg/mc, con pellicola esterna in polietilene estruso di colore bianco, atossica e resistente agli agenti chimici esterni e ai raggi ultravioletti, certificata ISO 9002 - EN 29002 e L. 10/91.

Le tubazioni dovranno essere:

- fornite in cantiere perfettamente chiuse alle estremità e deumidificate all'interno;
- posizionate in modo tale da non ostacolare, anche minimamente, il transito del personale addetto, nonché le operazioni di manutenzione;
- conformi agli elaborati progettuali ed il giudizio incondizionato del Direttore dei Lavori;
- poste in opera in modo che gli effetti della variazione di temperatura e pressione che si possono verificare in esercizio non producano anomali tensioni nelle tubazioni stesse e/o nelle strutture ed apparecchiature a cui sono fissate.
- provviste di propri dispositivi di sfogo aria (manuali ed automatici), da installare in funzione dei percorsi dei condotti e dei "punti alti" creati in opera.

Le estremità delle tubazioni dovranno essere ben chiuse subito dopo la messa in opera, in modo da evitare che la sporcizia o altre sostanze penetrino all'interno del condotto.

L'incidenza degli oneri relativi alla fornitura e posa in opera di supporti, collari, staffe, mensole, ecc., della relativa minuteria e ferramenta accessoria e del materiale vario di uso e consumo dovrà essere compresa nel costo unitario o a corpo della relativa tubazione.

Tubazioni in rame per condizionamento

Le tubazioni del refrigerante dovranno essere in rame disossidato fosforoso, senza giunzioni, tipo C1220, conformi alle specifiche del costruttore delle apparecchiature di condizionamento, con le seguenti caratteristiche:

- Diametro esterno 6,5 mm: Spessore 0,8 mm in rotoli precoibentati
- Diametro esterno 9,5 mm: Spessore 0,8 mm in rotoli precoibentati
- Diametro esterno 12,7 mm: Spessore 0,8 mm in rotoli precoibentati
- Diametro esterno 15,9 mm: Spessore 0,9 mm in rotoli precoibentati

Tutte le tubazioni dovranno essere fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. Al fine di mantenere il corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse. Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si

possono verificare in esercizio. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto. Tutte le tubazioni dovranno essere sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla Casa costruttrice degli apparecchi. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni dovranno essere adeguatamente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Le tubazioni con transito a vista esterno dovranno essere protette mediante coppelle di lamierino di alluminio di spessore minimo 6/10 mm assiemate per mezzo di viti autofilettanti.

Preventivamente all'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire:

- un "lavaggio" della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
- le prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;
- la depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno -755 mm Hg);
- il rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa Costruttrice.

Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni impiegate dovranno essere in acciaio nero "tipo Mannesmann", senza saldatura, conformi alla norma UNI EN 10255, serie media, in acciaio al carbonio S195T, zincate a caldo secondo UNI-EN 10240 A1.

La raccorderia utilizzata dovrà essere del tipo filettato in ghisa malleabile: l'assemblaggio degli elementi filettati dovrà avvenire mediante l'impiego di canapa di qualità extra ed idoneo mastice antigrippante ed antiossidante .

Le tubazioni dovranno essere:

- posizionate in modo tale da non ostacolare, anche minimamente, il transito del personale addetto, nonché le operazioni di manutenzione;
- conformi agli elaborati progettuali ed il giudizio incondizionato del Direttore dei Lavori;
- ancorate alle strutture del locale tecnico mediante l'utilizzo di tiranti, collari con sistema antivibrazioni, bulloni, barre filettate, supporti ed ogni altro accessorio idoneo per consegnare l'esecuzione dei lavori finita a perfetta regola d'arte e collaudabile in ogni sua parte.

L'incidenza degli oneri relativi alla fornitura e posa in opera di valvole di intercettazione a sfera, giunti "tre pezzi", curve, manicotti, supporti, collari, staffe, mensole, della relativa minuteria e ferramenta accessoria e del materiale vario di uso e consumo dovrà essere compresa nel costo unitario o a corpo della relativa tubazione.

Tubazioni in acciaio inox "press fitting"

Le tubazioni dovranno essere in acciaio inossidabile a pareti sottile saldate longitudinalmente con giunzioni di tipo a pressare in acciaio inossidabile 1.4401 (AISI 316L), conformi alla norma UNI 11179 Classe 1, dotate di guida cilindrica per il corretto inserimento della tubazione, con elemento di tenuta elastomerico premontato di EPDM nero, con marcature CE in conformità alla norma UNI EN 681-1.

Tutti i componenti del sistema dovranno essere conformi al D.M. 174-04 per l'impiego nell'ambito di impianti di acqua sanitaria con attestazione di conformità TIFQ.

La pressatura dei raccordi è da realizzarsi con idoneo utensile elettroidraulico e con ganaschia di pressatura correttamente mantenuta e messa a punto, in modo da realizzare una giunzione a freddo indissolubile, resistente alla torsione, ed una tenuta idraulica garantita dall'o-ring; la corretta giunzione dei raccordi dovrà garantire l'impiego del sistema considerando una temperatura massima di 110°C ed una pressione massima di 16 bar (condizioni riferite al trasporto di acqua).

Tubazioni in polietilene per acqua potabile

I tratti interrati della rete di adduzione acqua fredda potabile dovranno essere realizzati impiegando tubazioni in polietilene alta densità **PE80 certificati** per il trasporto di acqua potabile e/o per il trasporto di fluidi alimentari, conformi alla norma **UNI EN 12201**, rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari (D. M. n. 174 del 6 Aprile 2004) e conformi alla norma **UNI EN 1622** "Determinazione della soglia di odore e della soglia di sapore".

I tratti interrati di tubazione dovranno essere posati su un letto di sabbia lavata di spessore minimo di 100 mm e ricoperti per altri 100 mm di sabbia dello stesso tipo. A circa 300 mm dalla tubazione dovrà essere posizionato un nastro di segnalazione con indicazione della presenza del condotto.

L'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, dovrà essere almeno pari a 600 mm. Nel caso in cui tale profondità non possa essere rispettata, occorrerà prevedere una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con uno strato di mattoni pieni.

E' vietata la posa di tubazioni in polietilene a vista: tali tubazioni devono essere collegate alla tubazione in acciaio, prima della fuoriuscita o prima dell'ingresso nel fabbricato, mediante idoneo giunto di transizione polietilene - ferro, alloggiato in apposito pozzetto ispezionabile.

Nel caso di parallelismi, sovrappassi o sottopassi tra tubi gas e altre canalizzazioni preesistenti, la distanza minima tra i condotti deve essere tale da assicurare gli interventi di manutenzione su tutti i servizi.

Tubazioni in multistrato

Le tubazioni multistrati dovranno essere costituite da uno strato interno di PEX-b (polietilene reticolato), da uno strato intermedio di alluminio, saldato longitudinalmente (testa-testa) con tecnologia laser, e uno strato esterno di PEX-b di colore bianco. Gli strati intermedi dovranno essere incollati agli strati limitrofi. La presenza dello strato di alluminio, saldato testa-testa con tecnologia laser, dovrà garantire una sicura barriera nei confronti dell'ossigeno e di altri gas, oltre a conferire al prodotto la necessaria resistenza allo schiacciamento. Il tubo multistrato in dovrà essere idoneo al trasporto di acqua potabile secondo le normative vigenti.

Il processo di saldatura dovrà essere corredato di certificato. La raccorderia utilizzata dovrà essere eseguita in lega di ottone a norme BS 2874 CW 602N antidezincificazione. Il sistema dovrà essere corredato di omologazione rilasciata da ente certificatore. La posa in opera dovrà essere eseguita rispettando i consigli esposti nel catalogo tecnico del produttore.

Qual'ora di tipo isolato, lo strato di materiale coibente dovrà essere realizzato in polietilene espanso a cellule chiuse, privo di CFC, protetto da una pellicola di rivestimento esterna colorata in polietilene.

Collettori

Collettori di mandata e ritorno (distribuzione secondaria)

I collettori di mandata e ritorno del fluido termovettore per la distribuzione secondaria dovranno essere del tipo semplice in ottone, senza organi di intercettazione o taratura preinstallati, nel diametro e numero di attacchi indicati negli elaborati grafici progettuali.

I collettori dovranno essere completi di :

- valvole di intercettazione a sfera installate immediatamente a monte dell'apparecchio;
- termometri per la misura della temperatura del fluido termovettore, eventualmente inclusi nelle valvole di intercettazione di cui al punto precedente;
- elemento terminale a doppio attacco radiale completo di dispositivo automatico di sfogo aria intercettabile manualmente mediante valvolina a sfera e rubinetto di scarico con portagomma;
- apposita cassetta metallica di contenimento predisposta per l'eventuale incasso, provvista di elemento frontale di chiusura facilmente smontabile per l'ispezione dei dispositivi contenuti;

- idonee dedicate staffe di supporto saldamente ancorate alle strutture mediante appositi tasselli con capsula in acciaio o nylon;
- necessaria raccorderia per il collegamento delle tubazioni alle derivazioni del dispositivo;
- I collettori dovranno essere inoltre:
- forniti in opera nel numero e nella posizione indicata sugli elaborati grafici progettuali;
- posizionati in modo tale da non ostacolare, anche minimamente, il transito nonché le operazioni di manutenzione;
- conformi alle leggi di cui all'art. 6 del Capitolato d'Appalto, agli elaborati progettuali ed il giudizio incondizionato del Direttore dei Lavori;
- posti in opera in modo che gli effetti della variazione di temperatura e pressione che si possono verificare in esercizio non producano anomali tensioni nelle tubazioni e/o nelle strutture ed apparecchiature a cui sono fissate. A tal fine dovranno essere utilizzati tiranti, collari con sistema antivibrazioni, bulloni, supporti ed ogni altro accessorio idoneo per consegnare l'esecuzione dei lavori finita a perfetta regola d'arte e collaudabile in ogni sua parte;
- conformi ai particolari tecnici costruttivi indicati negli elaborati grafici progettuali.

L'incidenza degli oneri relativi alla fornitura e posa in opera di supporti, collari, staffe, mensole, ecc., della relativa minuteria e ferramenta accessoria e del materiale vario di uso e consumo dovrà essere compresa nel costo unitario o a corpo del manufatto.

Collettori di distribuzione impianto idrico sanitario (distribuzione secondaria)

I collettori di distribuzione acqua fredda e calda dovranno essere del tipo componibile, in ottone nichelato, senza organi di intercettazione o taratura preinstallati, nel diametro e numero di attacchi indicati negli elaborati grafici progettuali.

I collettori dovranno essere completi di :

- valvole di intercettazione a sfera installate immediatamente a monte dell'apparecchio;
- valvole di intercettazione a sfera installate su ciascuna diramazione del collettore;
- tappo di testa;
- apposita cassetta metallica di contenimento predisposta per l'eventuale incasso, provvista di elemento frontale di chiusura facilmente smontabile per l'ispezione dei dispositivi contenuti;
- idonee dedicate staffe di supporto saldamente ancorate alle strutture mediante appositi tasselli con capsula in acciaio o nylon;
- necessaria raccorderia per il collegamento delle tubazioni alle derivazioni del dispositivo;

I collettori dovranno essere inoltre:

- forniti in opera nel numero e nella posizione indicata sugli elaborati grafici progettuali;
- posizionati in modo tale da non ostacolare, anche minimamente, il transito nonché le operazioni di manutenzione;
- posti in opera in modo che gli effetti della variazione di temperatura e pressione che si possono verificare in esercizio non producano anomali tensioni nelle tubazioni e/o nelle strutture ed apparecchiature a cui sono fissate. A tal fine dovranno essere utilizzati tiranti, collari con sistema antivibrazioni, bulloni, supporti ed ogni altro accessorio idoneo per consegnare l'esecuzione dei lavori finita a perfetta regola d'arte e collaudabile in ogni sua parte;
- conformi ai particolari tecnici costruttivi indicati negli elaborati grafici progettuali.

L'incidenza degli oneri relativi alla fornitura e posa in opera di supporti, collari, staffe, mensole, ecc., della relativa minuteria e ferramenta accessoria e del materiale vario di uso e consumo dovrà essere compresa nel costo unitario o a corpo del manufatto.

Verniciatura e protezione tubazioni

La quantificazione dell'onere economico per la pitturazione delle tubazioni dovrà essere condotta a partire dalla lunghezza teorica del condotto (ottenuta dallo sviluppo lineare delle tubazioni misurato sull'asse

delle stesse) incrementato della percentuale del 10% per tenere conto dei pezzi speciali, degli staffaggi (salvo quelli in acciaio zincato o inox) e di quant'altro necessario per dare l'opera compiuta.

La pitturazione delle tubazioni dovrà essere eseguita mediante l'applicazione di due mani alterne di pittura di diverso colore addittivate con saturatore di ruggine Owatrol Oil. La verniciatura dovrà comunque essere ripresa, una volta effettuata la posa in opera della tubazione, in tutti quei punti in cui risulta danneggiata per effetto delle lavorazioni (saldatura, ecc.).

Supporti ed ancoraggi

Per i supporti non rappresentati nel dettaglio negli elaborati grafici progettuali, l'Appaltatore dovrà redigere e presentare al D.L. i relativi disegni particolareggiati che dovranno essere sottoposti all'approvazione di quest'ultimo. Tali disegni dovranno comprendere anche il sistema di ancoraggio alle strutture.

Sono ammessi sistemi di fissaggio di tipo componibile realizzati mediante profilati metallici di acciaio zincato, forati, ancorati a soffitto o parete con appositi supporti anch'essi costituiti da profilato e/o barre filettate.

Ogni sistema di ancoraggio dovrà essere completo di viti, bulloni, dadi, fascetta in gomma e quant'altro necessario a consentire la perfetta realizzazione del supporto e garantire la relativa capacità di sostegno nelle più severe condizioni di utilizzo. L'Appaltatore dovrà in ogni caso verificare che la portata garantita dal supporto sia compatibile con l'applicazione specifica; il risultato del calcolo dovrà essere reso disponibile, su richiesta, al D.L.

Tutti i supporti dovranno inoltre essere realizzati in modo da garantire l'esatto posizionamento dei tubi, l'assenza di anomale torsioni sugli stessi, la necessaria dilatazione nonché il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi prestabiliti.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele, dovranno essere utilizzati profilati in acciaio del tipo a "U" di adeguata sezione - zincati se installati in interno o in acciaio inox se installati in esterno - eventualmente provvisti di supporti laterali qual'ora le tubazioni siano installate in verticale.

Le tubazioni singole dovranno essere ancorate mediante collari regolabili del tipo "a cerniera" con vite di tensione o utilizzando altri tipi di supporti, da sottoporre preventivamente all'approvazione del D.L.

E' fatto divieto di utilizzo di sostegni in ferro "piatto", catene, filo di ferro, ecc.

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti ed il fissaggio di questi ultimi alle strutture dell'edificio dovranno essere realizzati in modo idoneo a sopportare le spinte ed i carichi cui sono soggetti ed utilizzando sistemi facilmente smontabili (viti, tasselli ad espansione, ecc.).

In nessun caso saranno ammessi ancoraggi che, anche solo potenzialmente, potrebbero causare danno alle strutture dell'edificio.

La spaziatura tra i vari supporti dovrà essere non superiore a quanto previsto nella seguente tabella ed, in ogni caso, dovrà essere previsto un supporto aggiuntivo a non più di 50 cm da ogni cambio di direzione della tubazione:

Tubazioni riscaldamento

| DN tubo | Distanza max [m] | Diametro min. barra filettata [mm] |
|---------|------------------|------------------------------------|
| 25 | 1,5 | 10 |
| 32 | 1,5 | 10 |

Tubazioni idriche

| Pollici | Distanza max [m] | Diametro min. barra filettata [mm] |
|---------|------------------|------------------------------------|
|---------|------------------|------------------------------------|

| | | |
|---------------|-----|----|
| <=3/4" | 1,5 | 10 |
| 3/4"<Ø<=1"1/2 | 2 | 10 |

L'incidenza degli oneri relativi alla fornitura e posa in opera di collari, staffe, mensole, ecc. e della relativa minuteria e ferramenta accessoria dovrà essere compresa nel costo unitario o a corpo della relativa tubazione.

Tutti gli staffaggi ed ancoraggi dovranno essere progettati e verificati dal punto di vista sismico a cura e spese della Ditta appaltatrice.

Isolamento termico

La valutazione economica dell'isolamento delle tubazioni dovrà essere effettuata, salvo diverse indicazioni contenute negli elaborati progettuali e/o nel computo metrico, misurando la superficie esterna dell'isolante oppure la sua lunghezza, in funzione dei vari diametri delle tubazioni, e dovrà contenere anche l'incidenza di sfridi, materiali di consumo, ecc.

L'incidenza del rivestimento isolante per curve, pezzi speciali, ecc. dovrà essere ragguagliata alla fornitura e posa in opera di 1 m lineare di prodotto.

Tubazioni riscaldamento

La coibentazione delle tubazioni del fluido caldo dovrà essere eseguita mediante coppelle di lana di vetro con fibre disposte concentricamente, trattate con resine termoindurenti, con un solo taglio longitudinale, peso 60/75 Kg/m³, sp. minimo 50 mm, con sigillatura dei giunti con mastice anticorrosivo, legatura con fascetta di PVC.

I vari spessori della coibentazione, salvo diverse indicazioni contenute nel computo metrico, dovranno essere comunque conformi ai valori previsti dalla legge 10/91 ed, in particolare, al seguente prospetto, in funzione delle caratteristiche del materiale isolante adottato:

| Conducibilità termica isolante [W/m K] | Diametro esterno della tubazione [mm] | | | | | |
|---|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------|
| | <20 | da 20 a 39 | da 40 a 59 | da 60 a 79 | da 80 a 99 | >100 |
| 0,030 | 13 | 19 | 26 | 33 | 37 | 40 |
| 0,032 | 14 | 21 | 29 | 36 | 40 | 44 |
| 0,034 | 15 | 23 | 31 | 39 | 44 | 48 |
| 0,036 | 17 | 25 | 34 | 43 | 47 | 52 |
| 0,038 | 18 | 28 | 37 | 46 | 51 | 56 |
| 0,040 | 20 | 30 | 40 | 50 | 55 | 60 |
| 0,042 | 22 | 32 | 43 | 54 | 59 | 64 |
| 0,044 | 24 | 35 | 46 | 58 | 63 | 69 |
| 0,046 | 26 | 38 | 50 | 62 | 68 | 74 |
| 0,048 | 28 | 41 | 54 | 66 | 72 | 79 |
| 0,050 | 30 | 44 | 58 | 71 | 77 | 84 |

Tubazioni acqua sanitaria

La coibentazione delle tubazioni del fluido caldo dovrà essere eseguita mediante guaina in elastomero espanso a cellule chiuse prodotto per estrusione e successiva vulcanizzazione, a superficie liscia, resistente ai raggi UV, privo di PVC, CFC, ecc., $\lambda \leq 0,038 \text{ W/(m K)}$.

La sigillatura dei giunti dovrà essere eseguita mediante idoneo mastice e successiva ripresa con nastro isolante autoadesivo di colore nero per coprigiunti.

Lo spessore della guaina isolante dovrà essere conforme alla seguente tabella:

Adduzione acqua calda sanitaria e ricircolo

| Diametro tubazioni | Spessore isolamento [mm] |
|------------------------------------|--------------------------|
| <3/4" | 19 |
| 3/4" $\leq \varnothing \leq$ 1"1/4 | 32 |
| 1"1/2 $\leq \varnothing \leq$ 2" | 40 |
| 2"1/2 $\leq \varnothing \leq$ 3" | 50 |

Adduzione acqua fredda

| Diametro tubazioni | Spessore isolamento [mm] |
|--------------------|--------------------------|
| tutti | 6 |

La valutazione economica dell'isolamento delle tubazioni, compresa la finitura esterna, dovrà essere effettuata, salvo diverse indicazioni contenute negli elaborati progettuali e/o nel computo metrico, misurando la superficie esterna dell'isolante oppure la sua lunghezza, in funzione dei vari diametri delle tubazioni, e dovrà contenere anche l'incidenza di sfridi, materiali di consumo, ecc.

Finitura degli isolamenti

La valutazione economica del rivestimento di finitura dell'isolamento termico dovrà essere effettuata, salvo diverse indicazioni contenute negli elaborati progettuali e/o nel computo metrico, misurando la superficie esterna dell'isolante oppure la sua lunghezza, in funzione dei vari diametri delle tubazioni, e dovrà contenere anche l'incidenza di sfridi, materiali di consumo, ecc.

L'incidenza del rivestimento della finitura per curve, pezzi speciali, ecc. dovrà essere ragguagliata alla fornitura e posa in opera di 1 m lineare di prodotto.

Lamierino di alluminio

Le tubazioni, dopo regolare coibentazione, dovranno essere rifinite mediante gusci in lamierino di alluminio a tratti cilindrici tagliati longitudinalmente, spessore 6/10. Il fissaggio lungo la generatrice dovrà avvenire mediante sovrapposizione e ribordatura dei giunti e mediante l'utilizzo di apposite viti autofilettanti in acciaio inox. I pezzi speciali (curve, T, ecc.) saranno eventualmente realizzati a settori.

Le testate delle tubazioni dovranno essere rifinite mediante lamierini alettati di colore conforme al fluido veicolato dalla relativa tubazione e/o completati con elementi troncoconici.

Ciascun circuito presente in centrale dovrà essere chiaramente identificato ed identificabile mediante l'applicazione di adeguate targhette indicatrici per l'individuazione univoca dei circuiti e delle utenze servite.

Lastra di pvc

Le tubazioni, dopo regolare coibentazione, dovranno essere rifinite mediante foglio avvolgente in PVC

rigido, con superficie liscia di colore chiaro, resistente alla corrosione ed all'invecchiamento, autoestinguente ed impermeabile al vapore acqueo, spessore lamina 0,35 mm, adeguatamente fissato mediante chiodini in plastica e punteruoli.

Le testate delle tubazioni dovranno essere rifinite mediante lamierini alettati di colore conforme al fluido veicolato dalla relativa tubazione e/o completati con elementi troncoconici. Tali lamierini dovranno essere fissati alla lastra di pvc per mezzo di chiodini al cromo e punteruolo magnetizzato.

Prova condutture impianto termico

Le tubazioni di nuova installazione dovranno essere, prima del loro utilizzo, opportunamente soffiate mediante aria compressa e lavate allo scopo di eliminare il grasso ed i residui delle lavorazioni.

Prima di iniziare l'isolamento delle tubazioni e/o la chiusura delle tracce, dovrà essere eseguita la prova in pressione dei condotti in modo da verificarne la tenuta idraulica. La prova dovrà essere eseguita ad una pressione di 2,5 superiore a quella del normale esercizio, per un periodo non inferiore alle 12 ore.

Dopo tale prova, le tubazioni dovranno essere soffiate mediante aria compressa e lavate allo scopo di eliminare il grasso ed i residui delle lavorazioni.

Rete di carico e scarico

La rete di carico e scarico impianto dovrà essere realizzata mediante tubazioni di acciaio nero "tipo Mannesmann", senza saldatura, conformi alla norma UNI EN 10255, serie media, in acciaio al carbonio S195T, zincate a caldo secondo UNI-EN 10240 A1.

La raccorderia utilizzata dovrà essere del tipo filettato in ghisa malleabile: l'assemblaggio degli elementi filettati dovrà avvenire mediante l'impiego di canapa di qualità extra ed idoneo mastice antigrippante ed antiossidante .

Le tubazioni dovranno essere:

- posizionate in modo tale da non ostacolare, anche minimamente, il transito del personale addetto, nonché le operazioni di manutenzione;
- conformi alle leggi, agli elaborati progettuali ed il giudizio incondizionato del Direttore dei Lavori;
- ancorate alle strutture esistenti mediante l'utilizzo di tiranti, collari con sistema antivibrazioni, bulloni, barre filettate, supporti ed ogni altro accessorio idoneo per consegnare l'esecuzione dei lavori finita a perfetta regola d'arte e collaudabile in ogni sua parte.

L'incidenza degli oneri relativi alla fornitura e posa in opera di valvole di intercettazione a sfera, giunti "tre pezzi", curve, manicotti, supporti, collari, staffe, mensole, della relativa minuteria e ferramenta accessoria e del materiale vario di uso e consumo dovrà essere compresa nel costo unitario o a corpo della relativa tubazione.

La rete colletttrice degli scarichi presenti all'interno del locale tecnico dovrà essere realizzata mediante tubazioni di acciaio nero "tipo Mannesmann", senza saldatura, conformi alla norma UNI EN 10255, serie media, in acciaio al carbonio S195T, zincate a caldo secondo UNI-EN 10240 A1. Alternativamente, tale rete potrà essere realizzata impiegando tubazioni in polietilene ad alta densità, assemblate mediante fusione di testa, o con l'impiego di manicotti elettrici, complete di innesti a Y per il collegamento con i tratti verticali in acciaio zincato.

Lo sviluppo di tale collettore dovrà avvenire a partire dal pozzetto di raccolta presente nel locale tecnico o, eventualmente, al suo esterno, sino al dispositivo di scarico collocato nella posizione più distante; inoltre dovrà essere tale da non ostacolare, anche minimamente, il transito del personale addetto, nonché le operazioni di manutenzione

L'incidenza degli oneri relativi alla fornitura e posa in opera di valvole di intercettazione a sfera, giunti "tre pezzi", curve, manicotti, supporti, collari, staffe, mensole, della relativa minuteria e ferramenta accessoria e del materiale vario di uso e consumo dovrà essere compresa nel costo unitario o a corpo della relativa tubazione.

Rete scarico condensa

La rete per lo scarico della condensa acida dei generatori di calore e della canna fumaria dovrà essere realizzata impiegando esclusivamente tubazioni in materiale plastico, preferibilmente in polietilene ad alta densità, e dovrà avere sviluppo a partire dal dispositivo di neutralizzazione sino al pozzetto di scarico acque nere presente all'interno del locale tecnico. In nessun caso è ammesso lo scarico nei pozzetti di raccolta acque bianche.

Il collegamento tra il generatore di calore ed il dispositivo di neutralizzazione condensa potrà eventualmente avvenire mediante l'impiego di tubazione in materiale plastico flessibile o semirigido.

Tutti i giunti di raccordo, le curve, gli accessori, se del tipo con innesto a bicchiere, dovranno essere provvisti dell'apposita guarnizione di tenuta.

L'incidenza degli oneri relativi alla fornitura e posa in opera di curve, manicotti, supporti, collari, staffe, mensole, della relativa minuteria e ferramenta accessoria e del materiale vario di uso e consumo dovrà essere compresa nel costo unitario o a corpo della relativa tubazione.

Linea di adduzione gas metano

Il percorso tra punto di consegna ed apparecchi utilizzatori dovrà essere il più breve possibile e, comunque, conforme a quanto riportato negli elaborati grafici progettuali.

Le tubazioni dovranno essere:

- posizionate in modo tale da non ostacolare, anche minimamente, il transito del personale addetto, nonché le operazioni di manutenzione;
- collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti;
- conformi alle leggi di cui all'art. 6 del Capitolato d'Appalto, agli elaborati progettuali ed il giudizio incondizionato del Direttore dei Lavori;
- collaudate a norma di legge con rilascio della dovuta certificazione ai fini antincendi;
- poste in opera in modo che gli effetti della variazione di temperatura e pressione che si possono verificare in esercizio non producano anomali tensioni nelle tubazioni stesse e/o nelle strutture ed apparecchiature a cui sono fissate. A tal fine dovranno essere utilizzati tiranti, collari con sistema antivibrazioni, bulloni, barre filettate, supporti ed ogni altro accessorio idoneo per consegnare l'esecuzione dei lavori finita a perfetta regola d'arte e collaudabile in ogni sua parte;
- collegate mediante tubi metallici flessibili continui alle estremità della linea di adduzione (contatore - utenza finale).

E' vietato l'uso delle tubazioni del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, telefono compreso.

E' vietata la collocazione delle tubazioni del gas nelle canne fumarie, nei vani e cunicoli destinati a contenere servizi elettrici, telefonici, ascensori o per lo scarico delle immondizie.

E' vietato l'utilizzo di tubi, rubinetti, accessori, ecc., rimossi da altro impianto già funzionante.

E' vietato l'attraversamento di giunti sismici.

L'incidenza degli oneri relativi alla fornitura e posa in opera di supporti, collari, staffe, mensole, della relativa minuteria e ferramenta accessoria e del materiale vario di uso e consumo dovrà essere compresa nel costo unitario o a corpo della relativa tubazione.

Tubazioni con transito a vista

La rete di adduzione gas metano con transito a vista dovrà essere realizzata mediante tubazioni di acciaio nero "tipo Mannesmann", senza saldatura, conformi alla norma UNI EN 10255, serie media, idonee per il trasporto di gas di 6^a e 7^a specie, in acciaio al carbonio S195T, con estremità lisce, verniciati in resina epossidica di colore giallo, con marchiatura comprendente l'indicazione del fabbricante, la serie del tubo e/o lo spessore, il processo manifatturiero seguito.

La raccorderia utilizzata dovrà essere in acciaio, caratterizzata da estremità idonee per essere assemblate mediante saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente puliti, allineati e posti in asse. La saldatura dovrà avvenire in più

passate (almeno 2) previa idonea preparazione dei lembi (smusso a “v”).

L'impiego di giunti a tre pezzi dovrà avvenire esclusivamente in corrispondenza dei collegamenti iniziale e finale, in conformità al D.M. 12/04/1996.

Tutte le variazioni di diametro, se saldate, dovranno essere realizzate mediante raccordi tronco-conici con angolo di conicità non superiore a 15°.

Le curve a 90° utilizzate dovranno essere del tipo “a largo raggio” o “amburghese” se saldate, del tipo “lungo” o “corto” se filettate: è fatto divieto di utilizzo delle curve a gomito.

Le tubazioni, se non già del tipo preverniciato, dovranno essere protette con due mani alterne di vernice antiruggine di diverso colore addittivate con saturatore di ruggine Owatrol e rifinite con vernice di colore giallo. La verniciatura dovrà comunque essere ripresa, una volta effettuata la posa in opera della tubazione, in tutti quei punti in cui risulta danneggiata per effetto delle lavorazioni (saldatura, filettatura, stoccaggio, ecc.).

Nell'attraversamento di muri la tubazione non dovrà presentare giunzioni o saldature e dovrà essere protetta da guaina murata con malta di cemento. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine fra guaina e tubazione gas deve essere sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale, assicurando comunque il deflusso del gas proveniente da eventuali fughe mediante almeno uno sfiato verso l'esterno.

Le condotte, comunque installate, dovranno distare almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio.

Fra le condotte ed i cavi o tubi di altri servizi dovrà essere adottata una distanza minima di 10 cm; nel caso di incrocio, quando tale distanza minima non possa essere rispettata, dovrà comunque essere evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica e di resistenza meccanica; qualora, nell'incrocio, il tubo del gas sia sottostante a quello dell'acqua, esso dovrà essere protetto con opportuna guaina impermeabile in materiale incombustibile o non propagante la fiamma.

Tubazioni con transito interrato

Le tubazioni metalliche installate con posa interrata dovranno essere adeguatamente protette contro la corrosione e provviste di giunti dielettrici, da collocarsi fuori terra, nelle immediate prossimità delle risalite della tubazione.

Le tubazioni con posa interrata dovranno essere posate su un letto di sabbia lavata di spessore minimo di 100 mm e ricoperte per altri 100 mm di sabbia dello stesso tipo. A circa 300 mm dalla tubazione, indipendentemente dalla sua tipologia, dovrà essere posizionato un nastro di segnalazione con indicazione della presenza della tubazione veicolante il gas.

L'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, dovrà essere almeno pari a 600 mm. Nel caso in cui tale profondità non possa essere rispettata, occorrerà prevedere una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con uno strato di mattoni pieni.

E' vietata la posa di tubazioni in polietilene a vista: tali tubazioni devono essere collegate alla tubazione in acciaio, prima della fuoriuscita o prima dell'ingresso nel fabbricato, mediante idoneo giunto di transizione polietilene – ferro, alloggiato in apposito pozzetto ispezionabile.

Le tubazioni in acciaio con posa interrata dovranno essere protette mediante rivestimento esterno di tipo pesante, in materiale bituminoso o plastico.

Nel caso di parallelismi, sovrappassi o sottopassi tra tubi gas e altre canalizzazioni preesistenti, la distanza minima tra i condotti deve essere tale da assicurare gli interventi di manutenzione su tutti i servizi.

Tubazioni con transito entro locali chiusi, cavedi tecnici, intercapedini

I tratti di tubazione di adduzione gas metano transitanti all'interno di locali chiusi, cavedi tecnici non

superiormente ventilati, intercapedini, ecc. dovranno essere eseguiti nel rispetto delle indicazioni riportate per la posa a vista e dovranno essere protetti contro le eventuali fughe mediante controtubo di acciaio saldato, avente le seguenti caratteristiche:

- Spessore non inferiore a 2 mm (Tubo UNI EN 10255 serie media);
- Diametro superiore di almeno 2 cm a quello della tubazione contenuta;
- Sfiato verso l'esterno. Nel caso in cui una estremità della guaina sia attestata verso l'interno, questa dovrà essere resa stagna verso l'interno tramite sigillatura in materiale incombustibile;
- Sporgenza non inferiore a 2 cm verso l'esterno.

La tubazione contenuta all'interno del tubo guaina non dovrà presentare giunti meccanici.

In corrispondenza degli attraversamenti di solai o elementi portanti verticali ed orizzontali, il controtubo dovrà essere protetto da guaina in materiale non combustibile.

Rete di scarico acque nere

Rete di scarico

La rete di scarico acque nere dovrà essere realizzata mediante tubazioni in polietilene ad alta densità, nei diametri indicati sugli elaborati grafici progettuali.

L'assemblaggio dei vari elementi dovrà essere realizzato mediante saldatura "a specchio" eseguita con apposita attrezzatura o, alternativamente, utilizzando gli appositi manicotti a resistenza elettrica: in entrambi i casi dovranno essere scrupolosamente osservate le modalità indicate dal Costruttore, con particolare riferimento alla quantità di materiale fuso durante l'accoppiamento che non dovrà in ogni caso costituire impedimento per il regolare deflusso dei liquami durante l'esercizio. Lungo le condotte verticali e/o orizzontali dovranno essere posizionati, alla distanza massima indicata dal Costruttore, appositi giunti di dilatazione allo scopo di compensare le variazioni di lunghezza dei condotti a seguito delle variazioni di temperatura ambiente.

Il collegamento agli apparecchi terminali dovrà avvenire mediante gli appositi elementi speciali in polietilene provvisti di guarnizione a lamelle multiple in gomma.

Il collegamento alle tubazioni in ghisa potrà avvenire con l'utilizzo di un giunto a bicchiere sulla tubazione in ghisa, con guarnizione a lamelle multiple o con o-ring.

Ventilazione primaria

La rete di ventilazione primaria dovrà essere realizzata impiegando tubazioni in polipropilene con raccorderia e giunzioni di tipo a bicchiere con guarnizione ad anello o-ring.

Circolatori portata costante

Gli elettrocircolatori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- attacchi mandata/aspirazione in-line
- corpo pompa in ghisa verniciato in cataforesi di tipo singolo o gemellare in accordo a quanto indicato sugli elaborati grafici progettuali e/o nel documento di computo metrico;
- albero motore in acciaio con girante materiale composito;
- presenza di un filtro sulla girante e uno sull'albero;
- motore sincrono monofase 230V-50Hz o trifase (in funzione della potenza), grado di protezione IP 55, con cuscinetti lubrificati dal fluido pompato;
- temperatura d'esercizio fluido da -10°C a + 110°C;
- possibilità di funzionamento, nel caso di pompa in esecuzione gemellare, secondo logica master-slave (una elettropompa di supporto all'altra) o in parallelo (entrambe le elettropompe attive). Nel primo caso la scheda di controllo, oltre a garantire il backup in caso di guasto di uno dei due apparecchi, dovrà essere in grado di gestire la rotazione del funzionamento delle due unità.
- I circolatori in esecuzione gemellare dovranno inoltre essere provvisti di valvola di ritegno e di flangia cieca per consentire di effettuare gli interventi di manutenzione senza pregiudicare la funzionalità dell'impianto.

- La Ditta dovrà verificare, prima dell'installazione, eventuali limiti e raccomandazioni previste dalla Casa costruttrice in merito al posizionamento dell'apparecchio, ivi comprese le distanze minime che devono essere adottate dai sistemi di regolazione (valvole miscelatrici, ecc.) e sezionamento, nonché il campo di funzionamento idraulico.
- L'onere per la fornitura e posa in opera di tale dispositivo si intende comprensivo dell'incidenza di supporti, controflange, bulloni, dadi, guarnizioni, giunti di dilatazione, collegamenti elettrici, cablaggi, e quant'altro necessario a rendere finita l'opera a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del D.L.

Circolatori portata variabile

Gli elettrocircolatori a portata variabile dovranno avere del tipo a rotore bagnato ed avere le seguenti caratteristiche:

- conformità alla normativa Europea ErP 2009/125/CE;
- valore minimo di efficienza energetica EEI pari a 0,27;
- attacchi mandata/aspirazione in-line;
- corpo pompa in ghisa verniciato in cataforesi di tipo singolo o gemellare in accordo a quanto indicato sugli elaborati grafici progettuali e/o nel documento di computo metrico;
- albero motore in acciaio con girante materiale composito;
- presenza di un filtro sulla girante e uno sull'albero;
- motore sincrono monofase 230V-50Hz, grado di protezione IP 55, con rotore a magneti permanenti e cuscinetti lubrificati dal fluido pompato;
- temperatura d'esercizio fluido da -10°C a + 110°C;
- modulo elettronico dotato di memoria non volatile (i parametri di regolazione vengono mantenuti anche in caso di interruzione dell'alimentazione);
- possibilità di funzionamento, nel caso di pompa in esecuzione gemellare, secondo logica master-slave (una elettropompa di supporto all'altra) o in parallelo (entrambe le elettropompe attive). Nel primo caso la scheda di controllo, oltre a garantire il backup in caso di guasto di uno dei due apparecchi, dovrà essere in grado di gestire la rotazione del funzionamento delle due unità.

Il circolatore dovrà inoltre essere completo di interfaccia elettronica per la gestione in remoto i parametri di funzionamento mediante apposito comando esterno (telecomando, palmare, ecc.).

I circolatori in esecuzione gemellare dovranno inoltre essere provvisti di valvola di ritegno e di flangia cieca per consentire di effettuare gli interventi di manutenzione senza pregiudicare la funzionalità dell'impianto.

La Ditta dovrà verificare, prima dell'installazione, eventuali limiti e raccomandazioni previste dalla Casa costruttrice in merito al posizionamento dell'apparecchio, ivi comprese le distanze minime che devono essere adottate dai sistemi di regolazione (valvole miscelatrici, ecc.) e sezionamento, nonché il campo di funzionamento idraulico.

L'onere per la fornitura e posa in opera di tale dispositivo si intende comprensivo dell'incidenza di supporti, controflange, bulloni, dadi, guarnizioni, giunti di dilatazione, collegamenti elettrici, cablaggi, e quant'altro necessario a rendere finita l'opera a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del D.L.

Valvole intercettazioni manuali ed automatiche

Valvole di intercettazione manuali a tenuta morbida

Le valvole di intercettazione installate sui circuiti di mandata e ritorno dell'impianto di riscaldamento dovranno essere del tipo "a tenuta morbida", con corpo in ghisa in grafite lamellare, campo di temperature da -10° fino a + 120°, PN 6, flangiate, provviste di limitatore di alzata e dispositivo di arresto, nei diametri indicati sugli elaborati grafici progettuali e/o sul computo metrico allegato.

L'onere per la fornitura e posa in opera di tali apparecchiature si intende comprensivo dell'incidenza di supporti, controflange, bulloni, dadi, guarnizioni e quant'altro necessario a rendere finita l'opera a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del D.L.

Valvole di intercettazione manuali a sfera

Le valvole di intercettazione dovranno essere del tipo a sfera, a passaggio totale, a norma EN 13828, con organo di manovra a leva o farfalla in alluminio in funzione della collocazione e della possibilità di movimento. Il corpo valvola dovrà essere in ottone cromato; la sede e la sfera realizzata in PTFE.

L'onere per la fornitura e posa in opera di tali apparecchiature si intende comprensivo dell'incidenza di supporti, guarnizioni, bocchettoni, giunti in tre pezzi, manicotti e quant'altro necessario a rendere finita l'opera a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del D.L.

Valvole miscelatrici

Le valvole miscelatrici utilizzate per la modulazione della temperatura del fluido termovettore dovranno essere del tipo a settore con caratteristica lineare, a 3 vie, con corpo in ghisa grigia ed albero in acciaio, PN 6, angolo di rotazione 90°, complete di maniglia per comando manuale, idonee per l'utilizzo con acqua calda a temperatura fino a 120 °C, complete di placca per l'identificazione della posizione del settore.

Tali apparecchi dovranno essere forniti provvisti di attuatore elettrico alimentato in corrente alternata, 230 V - 50Hz, con comando a 3 fili, di tipo bidirezionale flottante, corsa angolare 90°, classe di protezione IP 54, completo di dispositivo di sbloccaggio per la manovra manuale.

L'onere per la fornitura e posa in opera di tale dispositivo si intende comprensivo dell'incidenza di controflange, bulloni, dadi, guarnizioni, collegamenti elettrici, cablaggi, e quant'altro necessario a rendere finita l'opera a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del D.L.

Vasi espansione

L'onere per la fornitura e posa in opera di tale dispositivo si intende comprensivo dell'incidenza del collegamento con i circuiti di afferenza, secondo quanto indicato negli elaborati grafici progettuali, delle eventuali staffe, della tubazione, della raccorderia, del materiale vario di consumo e quant'altro necessario a rendere finita l'opera a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del D.L.

Vasi di espansione circuito riscaldamento

I vasi di espansione da installare sui circuiti di mandata e ritorno dell'impianto dovranno essere del tipo saldato, marchiati CE, con corpo in acciaio verniciato esternamente con vernici epossidiche, provvisti di membrana a sacco in gomma sintetica SBR, Tmax d'esercizio 99°C, di capacità conforme a quanto indicato negli elaborati grafici progettuali e/o nel computo metrico.

Sulla tubazione di espansione non dovranno per nessun motivo essere installati organi di intercettazione, né praticate diminuzioni di sezione. Il tubo di espansione dovrà inoltre essere realizzato in modo da evitare punti di accumulo di incrostazioni e depositi. Le curve, misurate sull'asse del tubo, dovranno avere raggio di curvatura non inferiore a 1,5 volte il diametro interno del tubo stesso.

Vasi di espansione circuito acqua calda sanitaria

I vasi di espansione da installare sulla rete di adduzione acqua potabile calda o fredda dovranno essere del tipo saldato, marchiati CE, con membrana atossica in butile (D.M. 21.3.1973), saldati, idonei per impianti sanitari, Pmax d'esercizio 10 bar, Tmax d'esercizio: 99°C, di capacità conforme a quanto indicato negli elaborati grafici progettuali e/o nel computo metrico.

Filtro a "Y"

I filtri di sicurezza per la trattenuta delle impurità grossolane presenti nell'impianto dovranno essere del tipo a "Y", flangiati, con corpo in ghisa verniciato internamente ed esternamente mediante verniciatura epossidica, con cestello filtrante in acciaio inox a doppia rete da 0.50 mm facilmente smontabile per la pulizia o la sostituzione, provvisti di flangia cieca di fondo in acciaio e guarnizione di tenuta.

L'apparecchio dovrà essere posto in opera in modo da consentire un agevole smontaggio per interventi di manutenzione e pulizia.

L'onere per la fornitura e posa in opera di tale dispositivo si intende comprensivo dell'incidenza di

supporti, controflange, bulloni, dadi, guarnizioni e quant'altro necessario a rendere finita l'opera a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del D.L.

Filtro sicurezza

I filtri installati sulle tubazioni di adduzione acqua fredda potabile dovranno essere provvisti di tazza trasparente per la verifica del grado di pulizia e dovranno consentire il lavaggio in controcorrente della cartuccia filtrante. Il corpo del dispositivo dovrà essere in ottone. La maglia dell'elemento filtrante dovrà essere pari a 100 micron. L'apparecchio dovrà rispondere alle normative EN13443-1, D.M. 443/90 e UNI CTI 8065.

L'apparecchio dovrà essere posto in opera in modo da consentire un agevole smontaggio per interventi di manutenzione e pulizia.

L'onere per la fornitura e posa in opera di tale dispositivo si intende comprensivo dell'incidenza di supporti, guarnizioni, manicotti, riduzioni, giunti e quant'altro necessario a rendere finita l'opera a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del D.L.

Separatore microbolle aria

Tale dispositivo dovrà essere costituito da un corpo in acciaio verniciato esternamente con vernice epossidica, provvisto di attacchi flangiati o a saldare in conformità a quanto previsto negli elaborati grafici progettuali e/o nel computo metrico, e dovrà essere corredato, sulla sommità, di elemento per lo sfiato dell'aria dell'impianto. All'interno dell'involucro dovrà essere presente un nucleo attorno al quale è saldata una setolatura spiroidale, per favorire la separazione dell'aria. L'apparecchio dovrà essere dimensionato in modo che la velocità del fluido al suo interno non superi i 2 m/s.

L'onere per la fornitura e posa in opera di tale dispositivo si intende comprensivo dell'incidenza di supporti, controflange, bulloni, dadi, guarnizioni e quant'altro necessario a rendere finita l'opera a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del D.L, nonché dell'**apposita coibentazione preformata in materiale poliuretano**.

Riduttore pressione

I riduttori di pressione dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- corpo in ottone resistente alla dezincatura;
- attacchi con bocchettoni;
- provvisti di tazza trasparente con filtro a magliatura 0,16 mm;
- provvisti di funzione anti colpo d'ariete;
- Campo di taratura: 1,5..6 bar;
- Pmax = 25 bar;
- Scala di regolazione a vista;
- Presa pressione con manometro incluso;
- Conformi alla normativa EN 1567.

Contatore d'acqua

I contatori per la determinazione del consumo di acqua fredda dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- getto multiplo, con quadrante bagnato a rulli protetti;
- provvisti di dispositivo di compensazione della pressione tra interno ed esterno della capsula;
- trasmissione della turbina all'orologeria di tipo completamente meccanico;
- omologazione in classe B o nella più restrittiva classe C;
- provvisti di coperchio girevole orientabile a 360°
- omologati secondo la normativa 2004/22/CE (MID)

Bollitore

L'accumulo di acqua calda sanitaria dovrà essere in acciaio nero, rivestito internamente con trattamento vetrificante idoneo per l'utilizzo con acqua potabile ai sensi del D.M. n. 174 del 06.04.04, provvisto di strato coibente esterno in fibra di poliestere, spessore 50 mm, con coefficiente di conducibilità non superiore a 0,035 W/mK, classe di resistenza al fuoco B-s2d0 in conformità alla

norma EN 13501, rivestimento esterno in pvc completa di coppella superiore e coppella copriflangia, completo di garanzia di anni 5.

Alle estremità dell'apparecchio, su ogni attacco, il collegamento alle tubazioni dovrà essere eseguito mediante apposito giunto a bocchettone di tipo dielettrico, in modo da interrompere la continuità elettrica del manufatto dalle restanti parti metalliche dell'impianto.

Analogamente, il bollitore dovrà essere appoggiato su idonee piastre in gomma dura, di spessore non inferiore a 1 cm.

La fornitura e posa in opera dell'apparecchio si intende comprensiva della realizzazione della linea di scarico provvista di rubinetto a sfera di intercettazione e di quant'altro necessario per la corretta installazione.

Termometri e manometri

- **Termometri**

La temperatura rilevata dal dispositivo dovrà essere riportata su scala graduata in gradi centigradi, con fondo scala non superiore a 120 °C.

Il termometro dovrà avere diametro del quadrante pari 80 mm, attacco radiale o posteriore in funzione della posizione di installazione, essere completo di raccordo a T con pozzetto per l'alloggiamento del sensore a bulbo ed essere installato in conformità a quanto indicato negli elaborati grafici progettuali.

- **Manometri**

Il manometro dovrà avere scala graduata (in bar o m.c.a. a seconda della tipologia idraulica dell'impianto) sulla quale sia indicata, con segno facilmente visibile, la pressione massima ammissibile dell'impianto. Tale indice potrà essere modificato esclusivamente mediante l'impiego di un utensile.

Il fondo scala dello strumento dovrà essere compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto.

Il manometro dovrà avere diametro del quadrante pari 80 mm, attacco radiale o posteriore in funzione della posizione di installazione, essere completo di valvolina a sfera di intercettazione ed essere installato in conformità a quanto indicato negli elaborati grafici progettuali.

L'onere per la fornitura e posa in opera di tale dispositivo si intende comprensivo dell'incidenza di raccordi, curve, manicotti, guarnizioni e quant'altro necessario a rendere finita l'opera a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del D.L.

Dispositivi sfogo aria

Tutti i circuiti idraulici di trasporto del fluido termovettore dovranno essere provvisti, nei "punti alti" creati in opera, di necessarie valvole di sfogo aria con elemento di sfiato convogliabile, complete di valvolina a sfera per l'intercettazione del dispositivo.

L'onere per la fornitura e posa in opera di tale dispositivo si intende comprensivo dell'incidenza di raccordi, curve, manicotti, guarnizioni, tubazione in rame ricotto per il collegamento dello sfiato alla rete collettrice scarichi del locale tecnico e quant'altro necessario a rendere finita l'opera a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del D.L.

Dispositivi sicurezza "INAIL"

Valvola di sicurezza qualificata

Il sistema di taratura della valvola dovrà essere bloccato meccanicamente e non potrà essere variato senza la manomissione del dispositivo o del sigillo ad esso applicato. Il diametro dell'otturatore non dovrà essere inferiore a 15 mm. La sovrappressione del dispositivo non dovrà essere superiore al maggiore dei seguenti valori: 20% della pressione di taratura o 0,1 bar. Lo scarto di chiusura del dispositivo non dovrà essere superiore al maggiore dei seguenti valori: 20% della pressione di taratura o 0,5 bar.

La pressione di scarico della valvola dovrà essere conforme alle indicazioni contenute negli elaborati progettuali e non dovrà in ogni caso essere superiore alla pressione massima ammissibile del generatore.

Sulla valvola dovranno essere riportati in modo chiaro i seguenti dati:

- nome del costruttore;
- sigla di identificazione
- capacità di scarico in kg/h
- pressione di taratura in bar.

La valvola dovrà essere accompagnata dal relativo certificato di omologazione rilasciato dal fabbricante e quello di taratura rilasciato dall'INAIL.

La valvola di sicurezza dovrà inoltre essere completa di imbuto di scarico in ottone accessibile e visibile con curva orientabile collegata alla rete collettiva di scarico presente in C.T.. La valvola di sicurezza dovrà essere collegata nella parte più alta del generatore di calore o alla tubazione di uscita del medesimo, nelle sue immediate vicinanze e, comunque, a distanza non superiore a 0,5 m. Tale tratto di tubazione non dovrà risultare in nessun modo intercettabile o avere sezione inferiore a quella della valvola.

Termometro

La temperatura rilevata dal dispositivo dovrà essere riportata su scala graduata in gradi centigradi, con fondo scala non superiore a 120 °C.

La differenza di lettura in esercizio tra il termometro e lo strumento di controllo non potrà essere superiore ai 2°C.

Il termometro dovrà essere posizionato nelle immediate vicinanze dell'attacco di uscita della tubazione di mandata del generatore, a monte di qualsiasi organo di intercettazione e di ogni altra accidentalità.

Pozzetto per termometro di controllo

Tale elemento dovrà avere asse verticale o inclinato, di diametro minimo 10 mm, ed essere utilizzato per l'applicazione del termometro di controllo della temperatura di uscita dell'acqua dal generatore di calore.

Il dispositivo dovrà essere posizionato nelle immediate vicinanze dell'attacco di uscita della tubazione di mandata del generatore, a monte di qualsiasi organo di intercettazione e di ogni altra accidentalità.

Manometro con flangia per apparecchio di prova

Il manometro dovrà avere scala graduata (in bar o m.c.a. a seconda della tipologia idraulica dell'impianto) sulla quale sia indicata, con segno facilmente visibile, la pressione massima ammissibile dell'impianto. Tale indice potrà essere modificato esclusivamente mediante l'impiego di un utensile.

Il fondo scala dello strumento dovrà essere compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto.

La differenza di lettura in esercizio tra il manometro e lo strumento di controllo non potrà essere superiore al 5%.

Tra il manometro ed il generatore non dovranno trovarsi organi di intercettazione; esso dovrà inoltre essere provvisto di una presa di pressione provvista di appendice del tipo a disco piano di 40 mm di diametro e 4 mm di spessore per l'applicazione dello strumento di controllo.

Il manometro dovrà avere diametro del quadrante pari 80 mm, attacco radiale ed essere installato in conformità a quanto indicato negli elaborati grafici progettuali.

Pressostato di blocco

Tale dispositivo, di tipo omologato ISPESL, dovrà consentire il ripristino solo tramite intervento manuale. Il campo di taratura dovrà essere compreso tra 0 ÷ 5 bar.

Tra il pressostato ed il generatore non dovranno trovarsi organi di intercettazione.

Termostato di blocco

Tale dispositivo di blocco, a sicurezza positiva, dovrà essere corredato di microinterruttore a scatto rapido e riarmo manuale, con guaina ad immersione, taratura 100 °C, e dovrà essere omologato ISPESL.

Tra il termostato ed il generatore non dovranno trovarsi organi di intercettazione.

Pressostato di minima pressione

Il dispositivo dovrà preservare l'impianto dalle conseguenze di una mancanza d'acqua o di un

abbassamento di pressione e dovrà essere costituito da un elemento sensibile con membrana in acciaio inossidabile, avere differenziale regolabile tra 0.6÷3 bar, scala -0.2 ÷ 8 bar, ed essere omologato ISPESL.

Valvola di intercettazione combustibile

Tale dispositivo dovrà essere del tipo a sicurezza positiva, non azionato da energia esterna, con intervento in concomitanza del raggiungimento del generatore della temperatura di sicurezza prefissata, interrompendo l'afflusso di combustibile al bruciatore. Il ripristino dovrà avvenire solo tramite intervento manuale.

L'elemento sensibile della valvola di intercettazione dovrà essere immerso nella corrente di acqua calda della tubazione in uscita dal generatore, entro la distanza di 1 m, a monte di qualsiasi organo di intercettazione e di ogni accidentalità e dovrà essere piombato dall'installatore.

Sull'organo di intercettazione dovranno essere chiaramente riportati i dati di targa e dovrà essere accompagnato dal certificato di taratura dell'INAIL.

Dispositivi gas

Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione installate sulla tubazione di adduzione gas metano dovranno essere del tipo a passaggio totale, serie pesante, conformi alle norme UNI CIG 8274 e 8275, UNI EN 331, con stelo antiscoppio, a perfetta tenuta di bolla d'aria, provviste di sistema di guarnizioni O-Ring in NBR, per tenuta aria alla bassa ed alta pressione, con estremità filettate o flangiate in conformità a quanto indicato negli elaborati progettuali.

Le valvole dovranno essere installate in modo da evitare sollecitazioni di flessione, torsione o altre forze che possano danneggiare il dispositivo o impedirne la tenuta ed il corretto funzionamento.

L'avvitamento alla tubazione, se trattasi di valvole con estremità filettate, dovrà avvenire con mezzi idonei utilizzando i piani della valvola appositamente previsti, impiegando canapa di qualità extra ed idoneo mastice antigrippante ed antiossidante. La coppia di serraggio dovrà essere tale da garantire la tenuta senza deformare o rovinare alcuna parte della valvola.

L'onere per la fornitura e posa in opera di tale dispositivo si intende comprensivo dell'incidenza di flange, bulloni, dadi, guarnizioni, canapa, mastice e quant'altro necessario a rendere finita l'opera a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del D.L.

Filtro

Il filtro utilizzato sulla tubazione di adduzione gas metano dovrà:

- essere conforme alle Direttive essere conforme alle Direttive 90/396/CEE (GAS) e PED 97/23/CE Cat. II, 94/9/CE (ATEX);
- essere idoneo per una pressione in ingresso max fino a 200 kPa (2 bar);
- avere coperchio in acciaio e corpo in lega di alluminio provvisto di presa di pressione a monte;
- essere provvisto di cartuccia filtrante in classe G2 (maglia $\leq 50 \mu\text{m}$) rigenerabile ed estraibile;
- avere attacchi filettati FF UNI-ISO 7/1 o flangiati in funzione di quanto indicato negli elaborati progettuali.

L'avvitamento alla tubazione, se trattasi di filtro con estremità filettate, dovrà avvenire con mezzi idonei utilizzando i piani del dispositivo appositamente previsti, impiegando canapa di qualità extra ed idoneo mastice antigrippante ed antiossidante. La coppia di serraggio dovrà essere tale da garantire la tenuta senza deformare o rovinare alcuna parte del filtro.

L'onere per la fornitura e posa in opera di tale dispositivo si intende comprensivo dell'incidenza di flange, bulloni, dadi, guarnizioni, canapa, mastice e quant'altro necessario a rendere finita l'opera a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del D.L.

Regolatore di pressione

Il regolatore di pressione gas dovrà:

- essere conforme alle Direttive 90/396/CEE (GAS) e PED 97/23/CE Cat. II, 94/9/CE (ATEX) ;
- essere del tipo "a doppia membrana";

- essere idoneo per una pressione in ingresso max fino a 100 kPa (1 bar);
- consentire la regolazione e chiusura del gas secondo la norma UNI EN 88 classe A gruppo 2;
- avere campo di regolazione 13,7...30 mbar
- avere corpo in lega di alluminio provvisto di presa di pressione a valle;
- avere attacchi filettati FF UNI-ISO 7/1 o flangiati in funzione di quanto indicato negli elaborati progettuali.

L'avvitamento alla tubazione, se trattasi di filtro con estremità filettate, dovrà avvenire con mezzi idonei utilizzando i piani del dispositivo appositamente previsti, impiegando canapa di qualità extra ed idoneo mastice antigrippante ed antiossidante. La coppia di serraggio dovrà essere tale da garantire la tenuta senza deformare o rovinare alcuna parte del filtro.

L'onere per la fornitura e posa in opera di tale dispositivo si intende comprensivo dell'incidenza di flange, bulloni, dadi, guarnizioni, canapa, mastice e quant'altro necessario a rendere finita l'opera a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del D.L.

Manometri

Il manometro dovrà avere scala graduata in mbar o mm.c.a. ed avere elemento sensibile di precisione a membrana. Il fondo scala dello strumento dovrà essere non superiore a 100 mbar.

Il manometro dovrà avere diametro del quadrante pari 80 mm, attacco radiale, essere completo di rubinetto portamanometro con pulsante di apertura a pressione ed essere installato in conformità a quanto indicato negli elaborati grafici progettuali.

L'onere per la fornitura e posa in opera di tale dispositivo si intende comprensivo dell'incidenza di raccordi, curve, manicotti, guarnizioni e quant'altro necessario a rendere finita l'opera a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del D.L.

Giunti di dilatazione

I giunti di dilatazione impiegati sulla tubazione di adduzione gas metano dovranno essere conformi alla norma UNI EN 13480 e testati secondo le norme ISO 10380 riguardanti i tubi flessibili. I dispositivi con attacchi filettati dovranno essere costruiti interamente in acciaio inox, quelli flangiati dovranno essere realizzati con flange in acciaio al carbonio e soffietti in acciaio inox. In ogni caso, come previsto dalle norme DIN, tutte le parti a contatto con il gas dovranno essere in acciaio inox.

Durante l'avvitamento del dispositivo alla tubazione, se trattasi di giunto con estremità filettate, occorrerà porre particolare cura per evitare sollecitazioni torsionali al soffietto. Prima dell'installazione, verificare che eventuali scostamenti assiali, angolari-laterali delle tubazioni, siano entro i valori massimi indicati nelle tabelle del Costruttore. La coppia di serraggio dovrà essere tale da garantire la tenuta senza deformare o rovinare alcuna parte del filtro.

L'onere per la fornitura e posa in opera di tale dispositivo si intende comprensivo dell'incidenza di flange, bulloni, dadi, guarnizioni, canapa, mastice e quant'altro necessario a rendere finita l'opera a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del D.L.

Radiatori in acciaio tubolare

I radiatori tubolari dovranno essere in acciaio sgrassato, zincofosfatato, verniciato ad immersione cataforetica e con polveri epossidiche, di colore bianco RAL 9010, costituiti da collettori in lamiera d'acciaio stampati di spessore 1,5 mm e tubi in lamiera d'acciaio diametro 25 mm e spessore 1,2 mm, resistenti ad una pressione massima di 12 bar e temperatura massima 95 °C, , completi ciascuno di relativa coppia di mensole con fissaggi posteriori a tassello e tappo con valvola di sfiato manuale integrata con impugnatura bianca con attacchi di mandata/ritorno entrambi a destra o a sinistra come indicato sugli elaborati grafici progettuali, completi di riduzioni preverniciate di diametro coerente con la valvola/detentore che dovranno essere applicati, compresi i relativi raccordi per il collegamento alle valvole termostattizzabili ed ai detentori.

ART. 80a IMPIANTO SOLLEVAMENTO PERSONE

L'impianto per il sollevamento persone con ridotte o impedito capacità motorie da installare presso il

centro civico del quartiere S. Paolo sarà costituito da una piattaforma elevatrice per uso disabili anche su sedia a rotelle, collocata in proprio vano corsa, avente le seguenti caratteristiche e completa dei seguenti materiali:

- portata 450 kg / 5 persone;
- dimensione cabina: 120 x 120 x 210 cm (da verificare in loco);
- n. 2 accessi in cabina contrapposti;
- velocità 0,15 m/s;
- corsa ~ 3,5 m;
- guide per cabina composta da speciali profili metallici e supporti;
- funi per sospensione cabina in quantità e dimensioni di Legge;
- n. 2 fermate (PT, P1);
- trazione a pistone idraulico;
- profondità fossa 17 cm;
- n. max avvimenti ora: 30;
- alimentazione monofase 230 V;
- materiale vano: struttura metallica in ferro verniciata RAL;
- meccanica sul lato D;
- finitura cabina in lamiera plastificata;
- corrimano tubolare;
- illuminazione con faretti led;
- finitura pareti in lamiera plastificata;
- ciellino con finitura in lamiera plastificata;
- pavimento in linoleum nero;
- corrimano in alluminio tubolare;
- porta cabina in acciaio satinato;
- protezione accesso in cabina a raggi infrarossi;
- bottoniera ad altezza parziale con pulsanti selezione piano, allarme, apriporta in acciaio inox;
- dispositivo di comunicazione integrato nella bottoniera;
- porta automatica a 2 ante telescopiche;
- manovra automatica;
- luci emergenza;
- segnale acustico e visivo per carico eccessivo;
- dispositivo di autolivellamento;
- bottoniera e segnalazione ai piani.

L'elevatore dovrà essere caratterizzato da:

- armadio per interni in lamiera verniciata;
- ridotti consumi di esercizio (efficienza energetica classe "A");
- silenziosità e comfort di marcia;
- sicurezza in caso di black out (ausilio di batterie in tampone);
- quadro di manovra con sistema di controllo modulare azionato da microprocessori;
- comunicazione bidirezionale e d'intervento da remoto.

L'elevatore dovrà essere conforme alla Direttiva macchine 2006/42/CE, D.Lgs. 27/01/2010 n. 17, D.M. 236/89, Norme EN 81-1, DPR 23/2017, DPR 162/99.

La fornitura dovrà essere completa di:

- trasporto e scarico materiali;
- collegamenti elettrici dal quadro sino al vano corsa;

- posa in opera;
- progetto esecutivo dell'impianto di sollevamento;
- dichiarazione CE;
- ponteggio per montaggio piattaforma;
- esecuzione di tutte le pratiche, nessuna esclusa, per l'installazione, il collaudo e la messa in esercizio del manufatto;
- quant'altro necessario per la corretta realizzazione e funzionamento del sistema.

ART.81. IMPIANTI ELETTRICI

Leggi e norme da rispettare -Leggi e circolari

- D.Lgs. n° 81 del 9/04/2008 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- Decreto n° 37 del 22/01/2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- D.Lgs. n° 494 del 14/08/96: "Attuazione delle Direttive 92/57 CEE concernenti le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei e mobili" e s. m. e i.
- D.P.R. 22.10.2001 n. 462: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi".
- D.Lgs. 12.06.2003 n. 233 "Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive".
- D.P.R 23 marzo 1998, n. 126 "Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva
- Regolamento UE n. 305/2011 "Regolamento prodotti da costruzione"

Norme tecniche

- Norme C.E.I. 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente continua e a 1500 V in corrente alternata" settima edizione;
- Norma CEI-EN 62305-1 prima edizione fascicolo n° 8226 "Protezione contro i fulmini- Parte 1: principi generali";
- Norma CEI-EN 62305-2 prima edizione fascicolo n° 8227 "Protezione contro i fulmini- Parte 2: valutazione del rischio";
- Norma CEI-EN 62305-3 prima edizione fascicolo n° 8228 "Protezione contro i fulmini- Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone";
- Norma CEI-EN 62305-4 prima edizione fascicolo n° 8229 "Protezione contro i fulmini- Parte 4: impianti elettrici ed elettronici nelle strutture";
- Norma CEI 11-25 "Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata";
- Norma CEI 11-26 "Correnti di cortocircuito - Calcolo degli effetti - Parte 1: Definizioni e metodi di calcolo";
- Norma CEI 11-28 "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione";
- Norma CEI UNEL 35023 1970: "Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4- Cadute di tensione.";
- Norma CEI UNEL 35024/1 1997: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.";
- Norma CEI UNEL 35024/2 1997: "Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.";

- Norma CEI UNEL 35026 2000: “Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.”;
- Norme C.E.I. 64-50 - “Edilizia residenziale Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti elettrici utilizzatori, e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e trasmissione dati: Criteri generali” sesta edizione, fascicolo n. 8842.;
- Norme C.E.I. 64-51 - “Edilizia residenziale Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti elettrici utilizzatori, e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e trasmissione dati: Criteri particolari per centri commerciali” terza edizione, fascicolo n. 8443;
- Norme C.E.I. 64-12 “Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario” prima edizione, fascicolo n. 3666;
- Norme C.E.I. 64-12 V1 “Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario” fascicolo n. 6950;
- Norma CEI 0-14 Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi, prima edizione;
- Norme C.E.I. 0-2 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici” seconda edizione, fascicolo n. 6578.
- Norma UNI 1838 “Applicazione dell’illuminotecnica - Illuminazione di emergenza”
- Norma UNI 11222 “Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza degli edifici - Procedure per la verifica e la manutenzione periodica”
- Norma CEI EN 50575 “Cavi per energia, controllo e comunicazioni. Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di reazione al fuoco”
- Norma CEI EN 50399 “Metodi di prova comuni. Misura dell’emissione di calore e produzione di fumi sui cavi durante la prova di sviluppo di fiamma. Apparecchiatura di prova, procedure e risultati”
- Tabella CEI UNEL 35016 “Classe di reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento UE Prodotti da Costruzione”

Dovranno essere rispettate comunque altre norme pertinenti o vigenti seppur non espressamente citate.

Marchi e marcature

Tutte le apparecchiature ed i materiali devono essere dotati di marcatura CE secondo le corrispondenti direttive europee. Tutte le apparecchiature elettriche ed i relativi materiali impiegati devono essere dotati, dove applicabile, di marchio IMQ.

Si evidenzia che dal 01/01/96 la marcatura è obbligatoria per le macchine e per le apparecchiature che possano creare o essere influenzate da perturbazioni elettromagnetiche (direttiva comunitaria EMC 89/336, recepita in Italia con D.Lgs. 4 dicembre 1992 n.476) e dal 01/01/97 lo è per tutto il materiale elettrico (direttiva comunitaria DBT 73/23 integrata dalla 93/68, recepita in Italia con legge 791/77).

Devono inoltre essere dotate di marcatura CE le apparecchiature, anche non elettriche, che rientrino nel campo di applicazione della Direttiva Macchine, recepita in Italia con DPR 24/07/96 n. 459.

QUADRI ELETTRICI

Generalità

In generale tutti i quadri saranno realizzati in conformità alle norme CEI 17-13/1, alle norme CEI 64-8, e dimensionati in conformità alle norme predette, nonché alle norme CEI 17-43 e 17-52 rispettivamente per quanto riguarda la verifica della sovratemperatura interna e della tenuta al cortocircuito.

Tutte le opere di carpenteria (cabine e quadri elettrici) dovranno essere di tipo, dimensione, caratteristiche meccaniche e finitura in accordo a quanto specificato negli elaborati grafici e nella descrizione delle opere del presente Capitolato.

In generale l'ingombro interno netto di ciascun armadio deve essere atto a contenere tutte le apparecchiature specificate, rendendo inoltre agevole e sicuro l'accesso a tutte le apparecchiature in esso contenute e tutte le operazioni di normale manutenzione.

La Ditta Appaltatrice, prima dell'inizio della costruzione dei quadri, dovrà far pervenire alla Direzione dei Lavori i disegni esecutivi meccanici, mostranti il sistema di costruzione adottato ed i particolari più rilevanti, quali:

- sistema di fissaggio degli interruttori e delle altre apparecchiature;
- sistema di barratura;
- sistema di cernieratura;
- fissaggio delle morsettiere e delle canalette P.V.C. di cablaggio.

Potranno altresì essere presi accordi con la Direzione dei Lavori al fine di visionare presso l'officina o presso altri impianti già installati, quadri di analogo tipo e caratteristiche meccaniche.

La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di indicare prescrizioni o modifiche tecniche da apportare nella costruzione delle carpenterie, al fine di migliorare la qualità o per adattarle alle specifiche esigenze dell'impianto.

L'approntamento di tutte le carpenterie potrà iniziare soltanto dopo che la Direzione dei Lavori avrà approvato la soluzione da adottare.

Prescrizioni tecniche generali

Le apparecchiature elettriche dovranno essere inserite in armadi realizzati in lamiera di acciaio di spessore 15/10, verniciati a fuoco con resine epossidiche previo procedimento di fosfatizzazione, in un colore a scelta della Direzione dei Lavori.

Gli armadi dovranno essere chiusi da portelle anteriori incernierate, apribili con serrature a chiave triangolare e da eventuali portelle laterali, in modo tale da consentire facilità di accesso per manutenzione.

Tali portelle dovranno consentire la normale circolazione dell'aria, mediante finestre adeguate, eventualmente complete di grigliature.

Dovranno anche essere forniti i supporti necessari per il montaggio ed il fissaggio di tutte le apparecchiature elettriche completi di bulloneria ed accessori metallici trattati galvanicamente.

L'esecuzione dovrà essere tale da assicurare le protezioni contro contatti con oggetti metallici e piccoli oggetti estranei (gradi di protezione almeno IP 30 secondo le norme IEC).

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura dei seguenti componenti il quadro:

- Terminali dei cavi in ingresso ed uscita corredati di capicorda preisolati o rivestiti di isolante autorestringente, ammarraggi, bulloneria zincocadmata e quanto altro necessario;
- Sistema di distribuzione in barre di rame di adeguata sezione rivestite con materiale isolante stagnate nei punti di collegamento e corredate di ammarraggio e protezioni isolanti in plexiglass sulle pareti in tensione;
- Le barrature generali dovranno essere realizzate con rame elettrolitico isolato in aria o con conduttori isolati aventi sezione utile ed ancoraggio largamente cautelativo in funzione delle correnti nominali e di guasto verificabili;
- Cavi di sezione adeguata per lo stesso tipo di collegamento di cui al precedente punto, isolati in Eprotenax;
- Barra di terra in rame di adeguata sezione, completa di sezionatori e di bulloni di collegamento con l'anello generale di terra, opportunamente contraddistinta da verniciatura gialla;
- Cavi di sezione adeguata per cablaggio interno del quadro, isolati in Eprotenax;
- Morsettiera in materiale plastico termoindurente ad alta rigidità dielettrica e resistenza meccanica;
- Capicorda preisolati;
- Cartellini segnafile numerati;
- Targhette pantografate per l'indicazione delle singole sezioni e dei vari circuiti in partenza;
- Cartelli monitori da applicare sulle portelle laterali del quadro;
- Schema elettrico di potenza e funzionale aggiornato con le eventuali varianti concordate in corso d'opera.

I quadri, in tutte le esecuzioni, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

La protezione di qualsiasi utenza dovrà essere sempre eseguita con:

- interruttori automatici magnetotermici,
- interruttori automatici differenziali
- fusibili e relè termici;

Gli interruttori automatici dovranno essere di tipo a scatto rapido, simultaneo su tutti i poli con manovra indipendente dalla posizione della leva di comando e dovranno sezionare tutti i conduttori attivi compreso il neutro (escluso il caso di potenza non superiore a 1 kW);

Ogni protezione dovrà essere adeguata ad interrompere la corrente di corto circuito in tempo breve ed in modo selettivo;

I poli degli interruttori (escluso il caso di montaggio a retroquadro) dovranno essere provvisti di coprimorsetti; in caso di installazione di fusibili e relè termici o fusibili e interruttori automatici dovrà essere realizzato il coordinamento delle protezioni secondo quanto previsto dalle Norme CEI 64-8;

I fusibili dovranno essere del tipo con fusione in camera chiusa; è consentito l'impiego di fusibili "a tappo" con portacartucce avvitato per correnti di corto non superiore a 10 kA e portate non superiori a 50 A; per livelli di guasto e portate di entità superiore dovranno essere impiegati fusibili ad alta capacità di rottura;

La sezione minima dei conduttori di connessione interna dovrà essere non inferiore a 2,5 mm², isolamento 4 kV per i circuiti di potenza, ed 1,5 mm² per i circuiti ausiliari;

L'entrata cavi dovrà essere completa di piastre da forare, in gomma o simile e di supporti per ammarro cavi; da realizzare con piastre metalliche attrezzabili con pressacavi, per i quadri con grado di protezione meccanica idonea al luogo di installazione.

Quadri AS

Sono quadri di tipo AS i quadri conformi ad un tipo o a un sistema costruttivo prestabilito o comunque senza scostamenti tali da modificarne in modo determinante le prestazioni rispetto all'apparecchiatura tipo sottoposta a prova.

- I quadri di tipo AS sono tutti quelli che soddisfano almeno una delle tre seguenti condizioni:
- il quadro è costruito in un unico esemplare e sottoposto a tutte le prove di tipo richieste dalla norma CEI 17-13;
- il quadro è simile ad un altro quadro sottoposto a tutte le prove di tipo, ovvero differisce da quello provato per particolari ritenuti ininfluenti sull'esito delle prove stesse e quindi sulle sue prestazioni, cioè sulle sue caratteristiche nominali;

l'esemplare fa parte di un sistema costruttivo prestabilito, sottoposto alle prove di tipo in alcune delle molteplici configurazioni, scelte fra le più significative, che si possono ottenere combinando gli elementi del sistema.

I quadri AS dovranno risultare assiemati e cablati direttamente in fabbrica dal costruttore.

Nel caso di suddivisioni dei quadri o del quadro in più unità distinte (es. per il trasporto) le stesse dovranno essere preferibilmente montate sul luogo d'installazione dal costruttore e comunque secondo le istruzioni dello stesso.

In questo caso la ditta installatrice dovrà comunque individuata come il "costruttore" del quadro così come definito dalle norme CEI 17-13/1.

I quadri AS dovranno essere muniti di apposita certificazione rilasciata da idoneo laboratorio indipendente, attestante le loro caratteristiche ed i risultati conseguite nelle prove tipo.

La Ditta installatrice dovrà in ogni caso effettuare le prove individuali previste dalle norme, una volta avvenuta l'installazione.

Quadri ANS

Sono quadri ANS (Apparecchiature Non di Serie parzialmente soggette a prove di tipo) quelli contenenti sia sistemazioni verificate con prove di tipo, sia sistemazioni non verificate con prove di tipo, purchè queste ultime siano derivate (anche attraverso il calcolo) da sistemazioni già verificate che abbiano superato le prove di tipo.

I quadri ANS potranno risultare assiemati e cablati direttamente da quadristi esterni o dalla ditta installatrice.

Essi dovranno essere in ogni caso realizzati con componenti prefabbricati ed apparecchiature prodotti in ampia serie da un unico costruttore.

Nel caso in cui, eccezionalmente, il costruttore dei componenti dell'involucro sarà diverso dal costruttore delle apparecchiature, dovrà risultare da un'apposita documentazione (dichiarazione del costruttore dei componenti, dati di catalogo, ecc.) l'idoneità dei componenti utilizzati rispetto alle apparecchiature impiegate.

Il montaggio dei componenti e delle apparecchiature dovrà essere realizzato in conformità alle istruzioni del costruttore..

I quadri ANS dovranno essere corredati almeno dalla seguente documentazione:

- certificati del costruttore riferiti ai singoli componenti costruiti in fabbrica quali ad es.:
- carpenteria metallica e involucri (riguardanti ad es. la dissipazione del calore, la tenuta al corto circuito, la resistenza alla ruggine, il grado IP di protezione, ecc.);
- sistemi prefabbricati di sbarre (riguardanti la tenuta al corto circuito ed all'energia specifica dissipata, ecc.)
- apparecchi affiancabili su supporti prefabbricati (riguardanti la dissipazione del calore, gli eventuali declassamenti richiesti, il sistema di collegamento in entrata e uscita, ecc.)

• eventualmente tratta anche dai cataloghi e dalla documentazione tecnica ufficiale del costruttore; il calcolo sostitutivo della prova dei limiti di sovratemperatura, seguendo le istruzioni della norma CEI 17-43, o servendosi di apposita documentazione tecnica o programmi di calcolo ufficialmente forniti dal costruttore dei componenti, dai quali risulti evidente che il prototipo da cui il quadro è derivato è conforme alle norme ed ha superato le prove di tipo (compresa, quindi, quella di cortocircuito). La Ditta installatrice sarà comunque individuata come il costruttore del quadro, come definito dalle norme CEI 17-13/1.

Quadri ASD

Si definiscono ASD (quadri di distribuzione) i quadri di tipo AS con le caratteristiche sotto definite ed installati in luoghi ove personale non addestrato ha accesso al loro uso.

I piccoli quadri di distribuzione per interno in esecuzione fissa fino a 250A di corrente in ingresso e 125 A per ogni uscita, con tensione verso terra non superiore a 300V, con corrente di corto circuito fino a 10kA, destinati ad essere manovrati anche da persone non addestrate, dovranno essere conformi congiuntamente alla norma CEI 17-13/1 e CEI 17-13/3.

Ciò dovrà risultare da idonee documentazioni simili a quanto indicato al punto precedente "Quadri ANS".

Quadri ASC

Sono ASC i quadri di distribuzione di cantiere, che dovranno essere conformi congiuntamente alle norme CEI 17-13/1 e CEI 17-13/4, risultando ciò da idonea documentazione.

Prescrizioni comuni

Ogni quadro di cui ai precedenti punti dovrà essere corredato da una documentazione riportante i seguenti dati:

- Nome del costruttore o marchio di fabbrica, intendendosi per costruttore la ditta o l'impresa che cura il montaggio finale, se trattasi di quadro da completarsi;
- Tipo o numero di identificazione, o altro mezzo che consenta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni complementari necessarie;
- Norma di riferimento (CEI 17-13/1 oppure 17-13/3);
- Natura della corrente e frequenza;
- Tensioni nominali di funzionamento;
- Tensioni nominali di isolamento;
- Tensioni nominali dei circuiti ausiliari (eventuali);
- Limiti di funzionamento (valori ammissibili della corrente di picco, di breve durata, di cortocircuito, ecc., secondo i casi);
- Corrente nominale di ciascun circuito;
- Corrente nominale di cortocircuito simmetrico e di picco;
- Grado di protezione;
- Misure per la protezione delle persone;
- Condizioni di servizio;
- Sistema di messa a terra;
- Dimensioni (altezza, larghezza, profondità);
- Massa (peso);
- Corrente nominale del quadro (circuito di ingresso).

La corrente nominale del quadro è la corrente nominale del circuito di ingresso valutata come sommatoria delle correnti nominali dei circuiti di uscita applicando i fattori di contemporaneità convenzionali.

La corrente nominale del quadro va indicato solo per tipi ASD rispondenti alla norma CEI 17-13/3; i dati dimensionali (voci p e q) possono essere omessi per quadri tipo ANS.

I dati di cui ai punti: a - b - c - e - k - l - p - q - r dovranno essere riportati nella targhetta di ogni quadro.

In generale tutti i quadri dovranno avere almeno le seguenti principali caratteristiche:

- componenti costruttivi in lamiera d'acciaio verniciato 20/10, con parete esterna liscia; struttura interna realizzata con montanti in acciaio atti ad assicurare una elevata resistenza meccanica;
- suddivisioni in moduli di altezza 200 mm o multipli, in lamiera spessore minimo 15/10, del tipo a cerniera e serratura, cieche o predisposte per apparecchi modulari su guida Din, per apparecchiature scatolate e non modulari, per pulsanterie diam. 22,5 mm, o con alettature di ventilazione G.d.P. IP30;
- in alternativa suddivisioni in moduli dim. 375x250mm o multipli secondo DIN 43870 e coperture in poliuretano espanso con chiusura a 90°, adatte a due profondità;

- porte in lamiera con angolo di apertura a 180° e cerniera interna;
- chiusura di sicurezza a cilindro;
- possibilità di ingresso cavi dall'alto e dal basso mediante apposite flange e bocchettoni atti a mantenere il G.d.P. richiesto;
- classe di isolamento 1, se non diversamente specificato;
- colore: RAL 7035;
- tenuta alle correnti di cortocircuito dell'insieme involucro - sistema sbarre: secondo i colori di progetto.

Dovranno essere inoltre essere completi di: sistemi di sbarre in Cu di alimentazione, omnibus e derivate, del tipo complanare e/o a gradino, installate in posizione orizzontale o verticale, posteriore o laterale secondo esigenze, con le portate minime indicate negli elaborati di progetto, montati su supporti e dotati di morsetti di alimentazione e derivazione; accessori di installazione ed elementi di cablaggio delle apparecchiature, comprendenti ripartitori e morsettiere multiple, in modo che, in generale, ad ogni terminale di ciascun apparecchio sia collegato un solo conduttore; telai ed elementi di supporto interni per il montaggio delle apparecchiature modulari, non modulari e scatolate; accessori per l'identificazione delle apparecchiature anche dopo la rimozione delle coperture e delle estremità dei conduttori, in conformità agli schemi elettrici; morsettiere componibili per l'attestazione delle linee esterne, complete di schermi, siglature, ecc.; zoccolo altezza minima 100 mm; griglie per la ventilazione naturale o anche eventuali dispositivi di ventilazione forzata qualora necessari in relazione alla sovratemperatura prevista all'interno del quadro, dotati di filtri ed accessori per conservare il grado di protezione richiesto e per garantire la pulizia dell'aria introdotta, oltre ad evitare l'ingresso di sporcizia ed insetti; targhette ammonitrici esterne secondo esigenze; targhette indicatrici pantografate esterne per l'individuazione della funzione svolta dalle varie apparecchiature, in conformità alle indicazioni degli schemi elettrici; golfari di sollevamento; tasca portaschemi.

Tutti i quadri e le apparecchiature in essi contenuti una volta rimosse le protezioni, dovranno garantire il grado di protezione IP2X minimo verso tutte le parti eventualmente in tensione.

Tutti i quadri dovranno essere forniti dai relativi schemi di potenza e funzionali secondo quanto effettivamente realizzato, predisposti dal costruttore del quadro sulla scorta di quelli del progetto esecutivo; dovranno inoltre essere muniti di tutte le certificazioni e documentazioni attestanti la conformità alle norme CEI 17-13/1 e necessarie per le dichiarazioni ai sensi della D.M. 37/08, e di ogni altro accessorio ed onere per dare il tutto finito a regola d'arte in conformità alle norme succitate, secondo il Progetto e/o le indicazioni della D.LL.

Tutti i quadri dovranno essere dimensionati con una riserva di spazio utile per nuove apparecchiature pari al 25%.

Accessori

I quadri sopra descritti dovranno essere completi dei seguenti accessori:

- Indicazione meccanica di posizione degli interruttori;
- Morsettiere per l'allacciamento dei cavi di potenza eventualmente raggruppate in proprio settore;
- Morsettiere di tipo componibile antiallertanti per l'allacciamento dei cavi di comando e di segnalazione, eventualmente raggruppate in proprio settore;
- Apparecchi di sezionamento e fusibili di protezione per i circuiti ausiliari, commutatori, manipolatori, ecc.;
- Numerazione dei conduttori, dei morsetti e siglature degli apparecchi internamente al quadro;
- Targhe pantografate esterne per l'identificazione dei pannelli e dei servizi;
- Calotte isolanti per i morsetti ed i punti di connessione agli apparecchi che risultassero in tensione a pannelli di chiusura settore asportati;
- Supporti di base per il montaggio a pavimento o supporto per l'ancoraggio a parete e relativi accessori di fissaggio;
- Golfari di sollevamento (se necessario);
- Chiavi di blocco di ogni tipo, leve ed utensili per la manovra e la manutenzione;
- Continuità elettrica degli elementi di carpenteria metallica e delle basi metalliche dei componenti principali realizzate mediante viti zincopassivate a caldo; collegamento delle portelle metalliche alla struttura mediante treccia di rame avente sezione minima di 16 mm²;
- Sbarretta collettrice in rame, completa di viti e rondelle, di attacco per il collegamento con la rete di terra generale e per le derivazioni dei conduttori di protezione dei cavi delle partenze.

APPARECCHIATURE E CABLAGGI NEI QUADRI

Generalità

Preferibilmente, in tutti i casi in cui ciò è consentito in relazione alle correnti di cortocircuito presunte ed alle correnti nominali dei circuiti derivati, le apparecchiature installate nei quadri dovranno essere del tipo modulare e componibili (modulo DIN 17,5mm), con fissaggio a scatto normalizzato EN 50022.

Tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad es. trasformatori, suonerie, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, limitatori di sovratensione, filtri antidisturbo, strumenti di misura, contatori, relè passo-passo, ecc.) dovranno essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici.

Interruttori automatici modulari

Gli interruttori automatici modulari dovranno essere impiegati generalmente fino alla corrente nominale di 63A, e dovranno avere le seguenti principali caratteristiche:

Interruttori magnetotermici:

- riferimento: norme CEI 23-3, EN60898;
- approvazioni. IMQ o VDE o altro marchio di ente riconosciuto;
- tensione nominale: 400V c.a. esecuzioni 1-3-4 poli; 230V c.a. esecuzioni 1+N poli;
- potere di interruzione nominale I_{cn} : minimo 6kA alla tensione nominale e comunque secondo indicazioni di progetto;
- potere di interruzione di servizio I_{cs} : pari al valore di I_{cn} (rapporto $K = 1$)
- corrente nominale: fino a 63A;
- caratteristica B-C-D secondo esigenze di progetto;
- temperatura di riferimento per la taratura dello sganciatore termico: 30° C
- temperatura ambiente ammessa: da -25 a + 45°C (con opportuno declassamento)
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- collegamento alla rete di alimentazione: dall'alto o dal basso indifferentemente
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione fino a 25mm² (minimo)
- possibilità di equipaggiamento con elementi ausiliari.

Interruttori magnetotermici differenziali:

- riferimento: norme CEI 23-18/EN61009-1 e 23-3/EN60898;
- approvazione: IMQ o VDE o altro marchio di ente riconosciuto
- tensione nominale: 230V c.a. esecuzioni 1P+N e 2P; 400V c.a. esecuzione 3P+N;
- frequenza nominale: 50Hz
- potere di interruzione nominale I_{cn} : minimo 6kA alla tensione nominale e comunque secondo indicazioni di progetto
- potere di interruzione di servizio I_{cs} : $I_{cs} = I_{cn}$ per $I_{cn} < 6$ kA; $I_{cs} = 0,75 I_{cu}$ per 6 kA $< I_{cu} \leq 10$ kA; $I_{cs} = 0,5 I_{cu}$ per $I_{cn} > 10$ kA
- potere di interruzione differenziale nominale: conforme alle norme CEI 23-18/EN61009
- corrente nominale: fino a 63A
- caratteristica d'intervento: C
- tipo: A per correnti pulsanti e continue
- tenuta alle sovratensioni: 250A di picco, forma d'onda 8/20;
- temperatura di riferimento per la taratura dello sganciatore termico: 30° C
- temperatura ambiente ammessa: da - 25 a + 45° C (con opportuno declassamento)
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- collegamento alla rete di alimentazione: dall'alto o dal basso indifferentemente
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN 50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione fino a 25 mm (minimo)
- possibilità di equipaggiamento con elementi ausiliari.

Apparecchiature modulari diverse

Le apparecchiature modulari per diverse funzioni impiantistiche quali ad es.: scaricatori, lampade spia, relè passo-passo, contatori, orologi, strumenti di misura, suonerie, ecc. dovranno avere le seguenti principali caratteristiche comuni:

- riferimento: norme CEI di prodotto e corrispondenti EN
- approvazioni. IMQ o VDE o altro marchio di Ente riconosciuto;
- tensione nominale: 230/400 Vca;
- temperatura ambiente ammessa: da -25 a + 45°C
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione minima 2x2,5mm².

Interruttori modulari con fusibili

Gli interruttori modulari con fusibili dovranno avere le seguenti principali caratteristiche:

- riferimento: norme CEI 17-11/CEI 32-1/CEI 32-5 e corrispondenti EN
- approvazioni. IMQ o VDE o altro marchio di ente riconosciuto;
- tensione nominale: 230/400 V c.a.;
- corrente nominale: fino a 63A;
- categoria di impiego: AC22 A secondo norme CEI 17-11;
- completi di fusibili a norme CEI 32, p.i. 50kA-380V;
- temperatura ambiente ammessa: da -25 a + 45°C
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- collegamento alla rete di alimentazione: dall'alto o dal basso indifferentemente
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione fino a 25 mm² (minimo)

Cablaggi delle apparecchiature modulari

L'alimentazione delle apparecchiature modulari all'interno dei relativi quadri dovranno essere eseguiti preferibilmente a mezzo sistemi di sbarre collettrici a pettine in rame, isolate per la tensione di 400Vca, bipolari, tripolari, quadripolari, conformi alle norme DIN 57606 e DIN 57659.

In alternativa dovranno essere impiegati conduttori flessibili con tensione nominale 450/750 minimo, a norme CEI 20-20, con idonei capicorda isolati, derivati da apposite morsettiera multiple o ripartitori, in modo che ad ogni terminale di ciascun apparecchio sia collegato un solo conduttore.

In uscita le singole apparecchiature dovranno essere cablate a mezzo conduttori c.s.d. facenti capo ad apposite morsettiera realizzate con morsetti montati su guida DIN EN 50022, appositamente contrassegnate con i riferimenti degli schemi elettrici.

Ogni apparecchiatura installata nei quadri dovrà essere appositamente contrassegnata con i riferimenti degli schemi elettrici in modo da risultare identificabili anche nel caso di rimozione delle protezioni del quadro.

Tutti i circuiti i uscita e le apparecchiature ad essi preposti dovranno essere indicati sul quadro a mezzo di targhette indicatrici con testo esteso della loro destinazione.

I cavi delle linee in uscita dovranno essere identificati con apposite targhette indelebili, con su riportate le sigle dei circuiti indicate negli schemi elettrici.

CONDUTTORI DELLE LINEE DI ENERGIA.

Generalità

I cavi e i conduttori utilizzati per gli impianti saranno di primarie Ditte costruttrici, conformi alle corrispondenti tabelle UNEL e dotati di Marchio Italiano di Qualità.

Oltre a quanto sopra specificato saranno osservate tutte le raccomandazioni per l'uso dei cavi per energia con tensione nominale inferiore a 1 kV contenute nelle norme CEI 20-40.

Caratteristiche dei conduttori.

I conduttori isolati delle linee elettriche alimentate dalla rete a bassa tensione, saranno scelti in funzione delle modalità di impiego previste dalle relative norme CEI/UNEL applicabili in vigore e dalle effettive condizioni ambientali e di posa.

Tutte le condutture dovranno essere protette dalle sovracorrenti conformemente al capitolo VI delle norme 64-8 (fascicolo 668).

Dovranno anche essere considerate ed applicate tutte le normative inerenti i componenti ed i materiali utilizzati nonché le regolamentazioni e le normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

Tutti i cavi dovranno essere dotati di Marchio Italiano di Qualità o di contrassegno equivalente.

- E' previsto l'impiego di cavo isolato in gomma HEPR di qualità G16, con guaina in mescola termoplastica tipo R16, non propagante l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi, conforme a norme CEI 20-13, IEC 60502, CEI UNEL 35318-35322-35016, EN 50575, sia di tipo unipolare che multipolare flessibile, sigla di designazione FG16(O)R16 0.6/1Kv con le sezioni indicate sugli schemi. Tale cavo verrà impiegato nell'alimentazione delle apparecchiature ubicate all'esterno della struttura e nei brevi tratti di posa in aria libera.

I cavi utilizzati nei sistemi di I° categoria dovranno essere adatti alla tensione nominale (V0/V) non inferiore 450/750. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V.

Questi ultimi se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

Le sezioni minime impiegate saranno le seguenti:

- impianti luce alimentati dalla rete b.t. 1.5 mm²
- impianti f.m. alimentati dalla rete b.t. 2.5 mm²
- impianti alimentati a tensione ridotta 1 mm²

I conduttori avranno le seguenti colorazioni:

- giallo/verde per i conduttori di terra;
- blu chiaro per i conduttori di neutro;
- grigio per i conduttori di fase dei punti luce;
- marrone e nero per i conduttori di fase delle prese e degli utilizzatori f.m.

Per i circuiti a tensione ridotta e complementari saranno impiegati vari colori con l'esclusione di quelli sopra citati.

Cadute di tensione

La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione a carico in qualsiasi punto degli impianti quando saranno inseriti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente, non sarà superiore al 4% della tensione a vuoto per i circuiti luce e f.m.

Densità max. di corrente.

Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime c.d.t., la massima densità di corrente prevista per i conduttori sarà determinata in conformità alle norme CEI 20-21 e tabelle UNEL in vigore, tenendo conto della temperatura ambiente effettiva, delle condizioni di posa, del mutuo riscaldamento tra i circuiti raggruppati, mediante opportuni coefficienti di conversione.

Sezioni minime negli impianti utilizzatori.

La sezione dei conduttori sarà determinata tenendo conto anche della potenza, del numero, della dislocazione degli utilizzatori da alimentare.

La potenza convenzionale degli utilizzatori stessi sarà valutata mediante opportuni coefficienti di contemporaneità e di utilizzazione.

Negli impianti utilizzatori, in mancanza di specifiche indicazioni, saranno impiegate le seguenti sezioni minime:

- 1,5 mm² per circuiti terminali di illuminazione, prese a spina o apparecchi utilizzatori con potenza nominale non superiore 2,2 kVA;
- 2,5 mm² per circuiti dorsali di illuminazione, circuiti terminali di prese a spina o apparecchi utilizzatori con potenza nominale non superiore 3,6 kVA;
- 4 mm² per circuiti dorsali di prese a spina o apparecchi utilizzatori con potenza nominale non superiore 3,6 kVA o per utilizzatori singoli con potenza nominale maggiore di 3,6 kVA;
- 6 mm² per linee di alimentazione di quadri secondari o di zona.

Cavi interrati

La posa dovrà essere prevista su un letto di sabbia in trincea scavata nel terreno, con l'apposizione di una fila di mattoni di protezione sopra il cavo con interposta sabbia; il tutto ricoperto con la stessa terra della trincea.

Per questo tipo di posa i cavi dovranno essere provvisti di armatura.

In alternativa, posa entro un manufatto aperto da chiudere con un coperchio dopo la posa dei cavi.

Cavi su passerelle portacavi orizzontali, verticali od inclinate

I cavi posati sulle passerelle dovranno essere fissati a queste mediante legature che mantengano fissi i cavi nella loro posizione; in particolare, sui tratti verticali ed inclinati delle passerelle le legature dovranno essere più numerose ed adatte a sostenere il peso dei cavi stessi.

I cavi dovranno essere disposti il più possibile rettilinei e sufficientemente spaziati fra loro in modo che ne sia assicurata in ogni caso una ventilazione adeguata.

I cavi unipolari facenti parte della stessa linea trifase dovranno essere posati ravvicinati in modo da ridurre la reattanza.

I cavi di B.T. e cavi di M.T. dovranno essere sistemati su passerelle separate; di norma le passerelle contenenti cavi di M.T. dovranno essere provviste di coperchio sull'intero percorso.

Cavi entro tubazioni o cavidotti

I cavi dovranno essere infilati in modo da non danneggiare l'isolamento.

Un filo pilota dovrà essere infilato entro ogni tubazione vuota o nella quale si prevede l'infilaggio futuro di altri cavi. Non è ammessa la posa di conduttori senza guaina protettiva entro tubazioni in acciaio zincato (UNI 3824 o UNI 4149).

POSA DEI CAVI

Posa dei cavi di energia.

La posa dei cavi sarà eseguita, in generale con le modalità specificate dalle norme CEI 17-17, 64-8, 20-40 e dalle norme costruttive specifiche previste per ogni tipo di cavo.

In particolare saranno attuati opportuni provvedimenti atti a limitare i danni da incendio dei cavi, scelti tra quelli specificati dalle norme CEI 11-17 art. 3.7.03 / 3.7.04 / 3.7.05.

In tutti i punti di passaggio dei cavi, canalette o tubazioni in corrispondenza di muri o setti tagliafuoco dei compartimenti antincendio, tanto verticali che orizzontali, dovranno essere realizzate delle barriere con resistenza REI 120 o superiore secondo le modalità indicate nel progetto esecutivo, impiegando anche appositi accessori e mastici atti a sigillare completamente tutti gli interstizi in corrispondenza dei cavi, delle tubazioni e delle passerelle.

Le barriere tagliafuoco dovranno essere realizzate con elastomero monocomponente resistente al fuoco, ricoperto su un lato da un foglio di alluminio, appositamente sagomato in modo da essere applicato su sezioni rettangolari e/o circolari quali: canaline, tubazioni e cavi, completo di sigillante e/o stucco di copertura.

L'espansione del prodotto sotto l'azione del calore dovrà essere variabile da 5 ad 11 volte il volume iniziale.

In ogni caso dovrà essere garantita la possibilità di transito per i cavi posati in epoca successiva, senza la demolizione di quanto già realizzato, infilando ad esempio sacchetti amovibili.

Tutti i cavi dovranno essere opportunamente contrassegnati.

Di seguito vengono richiamate alcune prescrizioni aggiuntive ed integrative di quanto evidenziato dalle norme soprspecificate.

Su passerelle portacavi.

I cavi saranno posati con ordine e fissati con qualche legatura, sia con disposizione sia orizzontale che verticale o inclinata, in modo da risultare perfettamente dritti e soddisfare le esigenze funzionali ed estetiche dell'installazione. La sezione utile delle passerelle e canalizzazioni dovrà essere il 50% di quella geometrica, in conformità alle norme CEI 23-31.

Infilati in tubi o condotti in vista, incassati, interrati.

Il numero, la posizione e la forma delle curve dei tubi o condotti saranno tali da consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei cavi.

Il diametro interno dei tubi o condotti sarà maggiore di 1,4 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi in essi contenuti.

Sui tratti rettilinei delle tubazioni ad incasso o a parete saranno installate cassette rompitratta o raccordi di infilaggio di adeguate dimensioni ad ogni 10 m di lunghezza, mentre non sarà ammesso realizzare più curve consecutive per oltre 180 gradi.

Cavi appartenenti a sistemi in c.a. installati entro tubi metallici saranno raggruppati in modo che i conduttori di tutte le fasi ed il neutro eventuale dello stesso circuito, siano infilati nel medesimo tubo.

Tubi e condotti interrati avranno percorsi tra loro paralleli.

In ogni caso i tubi risulteranno opportunamente distanziati in modo da consentire l'installazione e l'accessibilità degli accessori, nonché limitare gli effetti del mutuo riscaldamento tra i cavi.

A questo scopo, la distanza minima fra gli assi longitudinali di due tubazioni affiancate non sarà mai inferiore a $1/4 + 1$ diametro della tubazione di maggiori dimensioni.

I tubi protettivi saranno inoltre disposti in modo da non risultare soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrarisaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

Di norma, negli impianti di tipo industriale, ciascuna tubazione sarà destinata alla posa di un solo cavo tripolare, o di una sola terna a trifoglio di cavi unipolari.

Raggi di curvatura dei cavi di energia.

Indipendentemente dalle condizioni di posa, i raggi di curvatura dei cavi saranno inferiori a quelli minimi prescritti dal costruttore e/o indicati dalle norme CEI 11-17 art. 2.3.03.

ESECUZIONE DEI COLLEGAMENTI DEGLI IMPIANTI AUSILIARI E SPECIALI

Interconnessioni

Gli impianti ausiliari e speciali dovranno essere realizzati secondo le norme CEI 64-8 e 103-1 salvo quanto nel seguito precisato.

La schermatura dei cavi è sempre richiesta per i cavi utilizzati per segnali in bassa frequenza e in tutti gli altri casi nei quali può essere favorevolmente impiegata.

Le caratteristiche della schermatura dovranno soddisfare la norma CEI 46-5.

Per quanto riguarda la posa dei cavi, si potranno avere i seguenti tipi di posa:

- a. cavi in vista o in canaletta.

I cavi dovranno avere una guaina esterna di protezione; la posa dovrà garantire i cavi contro danneggiamenti accidentali; le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite in apposite scatole

- b. cavo in tubo (di PVC o altro materiale) in vista.

Per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilabilità dei cavi, l'esecuzione di giunzioni e derivazioni in apposite scatole, valgono le prescrizioni della Norma CEI 64-9

- c. cavi in condotto sotto intonaco o interrati.

Valgono le stesse prescrizioni del caso precedente.

Il percorso di posa dei cavi dovrà svilupparsi preferibilmente per intero all'interno della proprietà e prevalentemente (se possibile) in zona protetta.

Comunque, è ammesso anche un percorso di posa in parte o per intero all'esterno della proprietà.

I cavi in tubo non dovranno essere posati nello stesso tubo assieme ad altri conduttori estranei all'impianto.

Così pure le scatole di giunzione e di derivazione non dovranno essere comuni con altri impianti e dovranno essere dotate di protezione contro l'apertura.

E' ammesso soltanto l'eventuale uso di pozzetti interrati in comuni con scavi di altri impianti.

In tal caso, i cavi dell'impianto antipericolo dovranno essere facilmente riconoscibili.

Per quanto riguarda l'esecuzione di giunzioni e derivazioni, le relative scatole dovranno avere dimensioni adeguate al fine di consentire un'agevole manutenzione, la loro ubicazione dovrà essere ad un'altezza dal pavimento, misurata al bordo inferiore, non superiore a 3.5 m e non inferiore a 20cm.

Le scatole dovranno essere realizzate con materiali non ossidabili e dovranno essere, se richiesto dalle condizioni ambientali, di tipo stagno.

L'isolamento per i componenti interni dovrà essere realizzato in porcellana, materiale stampato o materiale simile.

POSA DI TUBAZIONI - PASSERELLE- CANALI

Generalità

La posa delle tubazioni, passerelle e canali sarà eseguita, in generale, con le modalità specificate dalle norme CEI 11-17, e dalle norme costruttive specifiche dei singoli componenti.

Dovranno essere forniti inoltre cataloghi, dati tecnici, dati dimensionali ed eventuale certificazione di prove particolari.

In particolare sui cavi sarà evitata ogni giunzione; essi quindi saranno tagliati nella lunghezza adatta a ciascun circuito. Saranno ammesse giunzioni solo nei casi in cui la lunghezza della linea venga a superare le pezzature allestibili dalle case costruttrici.

Tali giunzioni saranno comunque realizzate mediante apposite muffole o, quando consentito in base alle condizioni di posa, tramite cassette di giunzione con morsetti abbondantemente dimensionati.

In prossimità di ogni ingresso di cavo in una cassetta o all'interno della stessa, dovranno essere apposti anelli d'identificazione del cavo, coincidenti con le indicazioni dei documenti di progetto per l'identificazione del circuito e del servizio al quale il cavo appartiene.

Particolari raccomandazioni di posa dettate dal costruttore dovranno essere rispettate (ad es.: temperature di posa, raggi di curvatura, tiri di infilaggio, ecc.).

Le linee principali e dorsali saranno siglate e contraddistinte con i riferimenti degli schemi elettrici sia in partenza dai quadri che nelle scatole di derivazione ed in corrispondenza degli utilizzatori, nonché ogni 30m lungo il percorso a mezzo di targhette indelebili.

I cavi appartenenti a circuiti con tensioni nominali diverse dovranno essere tenuti fisicamente separati lungo tutto il loro percorso. Qualora ciò non fosse materialmente possibile, tutti i cavi in contatto fra loro dovranno avere il grado di isolamento di quello fra essi a tensione più elevata.

In particolare si richiama la necessità di attuare opportuni provvedimenti atti a limitare i danni da incendio dei cavi, scelti tra quelli specificati dalle norme CEI 11-17 art. 3.7.03 / 3.7.04 / 3.7.05.

In tutti i punti di passaggio dei cavi, canalette o tubazioni in corrispondenza di muri o setti tagliafuoco dei compartimenti antincendio, tanto verticali che orizzontali, dovranno essere realizzate delle barriere con resistenza REI 180 o superiore secondo le modalità indicate nel progetto esecutivo, impiegando anche appositi accessori e mastici atti a sigillare completamente tutti gli interstizi in corrispondenza dei cavi, delle tubazioni e delle passerelle.

In ogni caso dovrà essere garantita la possibilità di transito per i cavi posati in epoca successiva, senza la demolizione di quanto già realizzato, infilando ad esempio sacchetti amovibili.

Le dimensioni delle tubazioni e delle canaline dovranno essere calcolate in relazione al numero ed alla sezione dei conduttori infilati in esse.

Il diametro interno delle tubazioni non dovrà mai essere inferiore a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di conduttori contenuti in esse.

L'area della sezione delle canaline non dovrà mai essere inferiore a 2 volte l'area occupata dai conduttori contenuti in essa.

Un filo pilota dovrà essere infilato in ogni tubazione o canalina nella quale si preveda un futuro infilaggio di conduttori.

Lungo i tratti incassati e/o a vista nelle pareti non sono ammessi accavallamenti e percorsi obliqui.

Le tubazioni dei tratti a vista ed in controsoffitto dovranno essere fissate con appositi sostegni di materiale plastico e/o metallico, disposti a distanza dipendente dalle dimensioni dei tubi, tali da evitare in ogni caso la formazione di anse e applicati alle strutture a mezzo di chiodi a sparo o tasselli ad espansione completamente metallici.

L'ingresso nelle cassette di derivazione dovrà essere eseguito mediante appositi raccordi ed adattatori, realizzando il rispetto del grado di protezione meccanica previsto nel progetto.

Le curve dovranno essere realizzate mediante apposite macchine piegatubi.

Le derivazioni a T e a gomito non sono ammesse.

Di seguito vengono richiamate alcune prescrizioni aggiuntive ed integrative di quanto evidenziato dalle norme sopra specificate.

Tubazioni incassate a parete o a pavimento.

Le tubazioni saranno tali da assicurare un facile infilaggio e sfilaggio dei conduttori; a questo scopo il rapporto minimo fra il diametro interno delle stesse e diametro circoscritto al fascio dei cavi in esse contenuti sarà 1,4; saranno previsti raggi di curvatura non inferiori a 6 volte il diametro esterno dei tubi stessi, in modo da evitare attriti pericolosi per i cavi o conduttori durante le operazioni di sfilaggio ed infilaggio.

Il tracciato delle tubazioni sarà tale da evitare percorsi obliqui, mantenendo il più possibile un andamento orizzontale e verticale.

Le derivazioni saranno eseguite solo con l'impiego di adatte scatole o cassette di derivazione e mediante adeguati ed appropriati morsetti; generalmente dovrà essere prevista una cassetta di derivazione ogni 10 m di lunghezza delle tubazioni rettilinee e dopo due curve con angolo inferiore a 180° complessivamente.

Le tubazioni flessibili a pavimento saranno della serie pesante a norme CEI 23-14 e tabelle UNEL 37121-70, provviste del marchio IMQ, con diametro interno minimo 13 mm.

Le tubazioni incassate sotto intonaco nelle pareti saranno anch'esse del tipo flessibile serie pesante c.s.d.; solo per le tubazioni a soffitto, saranno ammesse tubazioni della serie leggera, a norme CEI 23-14 e tabelle UNEL 37122-70, provviste del marchio IMQ, con diametro interno minimo 13 mm.

Tubazioni in vista in PVC.

Esse saranno di tipo rigido, della serie pesante a norme CEI 23-8 e tabelle UNEL 37118-72, provviste del Marchio Italiano di Qualità, con diametro interno minimo 13.0 mm e grado di protezione IP4X minimo, comunque conforme alle esigenze del progetto esecutivo.

Le tubazioni in PVC di tipo rigido impiegate negli "ambienti a maggior rischio in caso di incendio" (v. Norme CEI 64-8/Cap. XI/Sez. 8) e nei "luoghi con pericolo di esplosione e incendio" (v. Norme CEI 64-2 e Appendici) in cui sono

ammesse, saranno della serie pesante filettabile a norme CEI 23-26, provviste del marchio italiano di qualità, con diametro interno minimo 10.8 mm e grado di protezione IP44 o superiore.

Tutte le tubazioni saranno poste in opera parallelamente e vicino alle strutture, ai solai, alle pareti ecc. seguendo percorsi rigorosamente verticali od orizzontali, con curve a 45° o 90° aventi adeguato raggio di curvatura in corrispondenza di ogni cambio di direzione, realizzate mediante piegatura a freddo o con elementi prestampati.

Nei tratti montanti saranno fissate a traverse in profilato metallico zincato secondo le norme CEI 76 per mezzo di fermacavi. Le eventuali giunzioni saranno eseguite a perfetta regola d'arte.

Le tubazioni saranno fissate in modo sicuro e con punti di passo tali da garantire indeformabilità e rigidità, a mezzo di appositi collari in nylon. Le tubazioni rigide potranno essere integrate in alcuni casi con tratti di elementi flessibili di raccordo.

Le derivazioni saranno eseguite solo con l'impiego di adatte scatole o cassette di derivazione e mediante adeguati ed appropriati morsetti; generalmente dovrà essere prevista una cassetta di derivazione ogni 10m di lunghezza delle tubazioni rettilinee e dopo due curve con angolo inferiore a 180°.

Passerelle e canalizzazioni portacavi.

Le passerelle e le canalizzazioni portacavi saranno del tipo prefabbricato, costituite da due fiancate in lamiera di acciaio zincata a fuoco spessore 15/10 e altezza minima 75 mm rispondenti alle norme CEI 23-31., e saranno dotate di coperchi in lamiera zincata a fuoco in luoghi esposti alla caduta di materiali e nei tratti verticali fino ad una altezza di 2,50 m dal piano di calpestio, o dovunque indicato sulle tavole di progetto.

Le passerelle e le canalizzazioni portacavi destinate a contenere conduttori facenti parte di servizi diversi (forza motrice, telefono, impianti speciali) dovranno essere provviste di setti di separazione continui in lamiera zincata a fuoco anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione dell'imbocco delle cassette di derivazione e delle scatole portafrutti.

(Larghezza standard: 100-200-300-400-500 mm)

(Lunghezza standard: 2.000-3.000 mm)

Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori ecc.) saranno del tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche delle passerelle o canalizzazioni.

E' da prevedere l'utilizzo di accessori normalizzati per:

- Derivazione a T;
- Derivazione a croce;
- Curve;
- Riduzioni;
- Staffe di giunzioni;
- Tighe di sospensione;
- Mensole.

La giunzione tra i vari elementi sarà eseguita per mezzo di piastre adatte a mantenere la continuità metallica con resistenza elettrica non superiore a quella di un contatto in Cu dalla sezione di 25mm².

Le mensole di fissaggio e sostegno saranno anche esse di tipo prefabbricato costituite da profilato in lamiera zincata spessore minimo 20/10.

L'interdistanza delle mensole stesse sarà sempre non superiore a metri 2 ed in ogni caso tale da assicurare, con il carico previsto, una freccia elastica massima in mezzera pari al 3% della luce.

In fase transitoria, durante il montaggio, sarà possibile applicare un carico concentrato di 80 Kg. (peso uomo) operando una contemporanea diminuzione della portata pari a complessivi 160 Kg distribuiti qualunque sia la luce fra gli appoggi.

Le passerelle, le canalizzazioni, gli staffaggi di tipo leggero o pesante, ecc. la cui posa sarà effettuata all'interno degli edifici, potranno essere ottenute da lamiera zincata con trattamento Sendzimir secondo le norme UNI vigenti.

Per la posa all'esterno dovranno sempre essere impiegati elementi ed accessori del tipo zincato a caldo per immersione a norme CEI 7-6, in zinco elettrolitico puro al 99,99%, previo trattamenti di sgrassaggio, decapaggio in acido cloridrico, lavaggio, flussaggio, essiccazione alla temperatura di 120°C, immersione in vasca di zinco liquido fino alla temperatura di 480°C.

A puro titolo indicativo si riportano le interdistanze dei sostegni per sistemi di passerelle caricato con cavi al 75% della volume, sarà onere dell'Appaltatore verificare le interdistanze caso per caso.

| Larghezza [mm] | Altezza [mm] | Fattore di carico | Peso stimato per ogni m di passerella [kg] | Interdistanza sostegni [m] |
|----------------|--------------|-------------------|--|----------------------------|
|----------------|--------------|-------------------|--|----------------------------|

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|
| 75 | 75 | 75% | 38 | 2.50 |
| 100 | 75 | 75% | 50 | 2.00 |
| 150 | 75 | 75% | 75 | 2.00 |
| 200 | 75 | 75% | 100 | 1.75 |
| 300 | 75 | 75% | 151 | 1.75 |
| 400 | 75 | 75% | 201 | 1.50 |
| 500 | 75 | 75% | 251 | 1.50 |
| 100 | 100 | 75% | 67 | 2.25 |
| 200 | 100 | 75% | 134 | 1.75 |
| 300 | 100 | 75% | 201 | 1.50 |
| 400 | 100 | 75% | 268 | 1.25 |
| 500 | 100 | 75% | 335 | 1.00 |
| 600 | 100 | 75% | 402 | 1.00 |

Le passerelle e le canalizzazioni saranno fissate alle mensole per mezzo di elementi di fissaggio prefabbricati adatti allo scopo e, tali da evitare possibili danneggiamenti ed abrasioni dei cavi durante le operazioni di posa.

Il coperchio della passerella dovrà sempre essere montato nei tratti in discesa e per i tratti orizzontali installati ad altezza non superiore di m 2.5 che dovranno garantire un grado di protezione almeno IP20; per i tratti orizzontali installati ad altezza superiore il coperchio sarà installato solo nel caso di canalizzazioni chiuse o ambienti particolarmente polverosi o aggressivi.

L'installazione del coperchio dovrà avvenire con modalità tali da garantire la continuità metallica.

Per la divisione dei servizi elettrici, sarà ammesso l'impiego di setti divisorii longitudinali fissati con viteria zincata e passivata.

La distanza libera tra due passerelle o canalizzazioni sovrapposte sarà di almeno 20 cm. La larghezza dei banchi di passerelle o canalizzazioni accessibili su un solo lato non dovrà mai essere maggiore di 100cm; quella dei banchi accessibili su entrambi i lati (passaggio uomo di almeno 60cm), non dovrà mai essere superiore a 150cm.

La posa deve essere effettuata a vista su pareti, a plafone ed in controsoffitti, ed i percorsi dovranno essere, ove possibile, paralleli alle pareti ed alle solette.

E' ammesso il taglio a misura degli elementi rettilinei con ripristino della zincatura a freddo sulle superfici del taglio, per le passerelle in lamiera.

Gli eventuali spigoli vivi delle passerelle dovranno essere smussati o protetti in modo da evitare il danneggiamento delle guaine dei cavi, in particolare durante la posa.

Dovrà essere realizzato il collegamento alla rete di terra della passerella metallica, con verifica della continuità elettrica tra un collegamento ed il successivo.

È prevista l'installazione dei seguenti sistemi di passerelle:

- Distribuzione elettrica principale (da quadro generale BT a quadri divisionali di distribuzione e utenze principali).
- Distribuzione elettrica secondaria (da quadri divisionali a utenze terminali).
- Telefonia e Trasmissione Dati.
- Sistemi di sicurezza (rilevazione fumo, antintrusione, TVcc per controllo).
- Impianti speciali (controllo edificio, diffusione sonora).

Le passerelle che ospitano più sistemi saranno dotate di setti separatori per posare i cavi dei diversi sistemi in modo individuabile e separando gli uni dagli altri.

SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

Generalità

Ogni qualvolta si renda necessaria una derivazione od uno smistamento di conduttori, o che le dimensioni o la lunghezza di un tratto di tubazione (massimo 15 m) lo richiedano, dovrà essere prevista una cassetta di derivazione.

Per tutti gli impianti incassati, compresi quelli a tensione ridotta, saranno utilizzate scatole o cassette abbondantemente dimensionate.

Le cassette ad incasso avranno coperchi adatti a coprire abbondantemente il giunto cassetta muratura.

Le cassette o scatole in vista saranno metalliche di fusione oppure in materiali termoplastici antiurto.

Tutte le cassette garantiranno la non propagazione della fiamma nelle condizioni di installazione.

Inoltre impediranno l'introduzione di corpi estranei e dovranno avere il coperchio fissato stabilmente a mezzo viti imperdibili.

Le condizioni di installazione, anche mediante l'impiego di adatti accessori (raccordi filettati, pressacavi ecc.) garantiranno il grado di protezione richiesto dall'ambiente.

Le cassette comuni destinate al transito e/o alla derivazione di impianti a tensione diversa (sia di energia che ausiliari che speciali) saranno munite di separatori.

Ogni qual volta le dimensioni degli impianti lo richiederanno ed in ogni caso negli impianti dell'industria e del terziario di notevole estensione e complessità, tutte le cassette saranno munite sui coperchi di targhette indicanti le sigle dei circuiti in esse transitanti e/o derivati.

Tutte le cassette dovranno essere contrassegnate sul coperchio con apposita sigla per individuare il servizio di appartenenza; non è ammesso far transitare dalla stessa cassetta conduttori appartenente ad impianti o servizi diversi.

Morsetti e giunzioni.

I conduttori all'interno delle cassette dovranno essere legati e disposti in modo ordinato e se interrotti, essi dovranno essere collegati alle morsettiere.

Per tutti i conduttori aventi sezione nominale superiore a 16 mm² le derivazioni saranno effettuate su apposite morsettiere componibili o monoblocco fissate al fondo delle cassette.

Per i conduttori unipolari di sezione inferiore saranno utilizzate apposite morsettiere unipolari a più vie (tipo Cembre Z 6-5/ Z6-3 o similari), volanti o eventualmente fissate su guida DIN EN 50022.

Le derivazioni e le giunzioni saranno realizzate in modo da:

- consentire la facile inserzione nei loro alloggiamenti delle estremità dei conduttori da connettere;
- permettere la giunzione senza determinare riduzioni della sezione dei conduttori;
- mantenere in permanenza la pressione di contatto;
- non alterarsi a causa dell'umidità;
- non provocare riscaldamenti delle estremità dei conduttori ed evitare l'aumento della resistenza elettrica della connessione nel tempo.

APPARECCHI DI COMANDO – PROTEZIONE – SEGNALAZIONE - PRESE

Apparecchi serie civile componibile da incasso

Gli apparecchi della serie civile componibile da incasso dovranno essere opportunamente distribuite nei locali secondo le indicazioni della Guida CEI 64-50 ed essere in possesso delle seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi: CEI 23-5; CEI 23-9; CEI 23-16;
- tensione nominale: 250 V;
- corrente nominale degli apparecchi di comando: 10A, 16A;
- apparecchi modulari a compatibilità multipla;
- comando: interruttori, deviatori, invertitori, pulsanti;
- derivazione: prese a spina 10 e 16A con alveoli schermati, protezione contro i contatti diretti, grado 2.1;
- prese a spina 10/16 UNEL (47158-64), protezione contro i contatti diretti, grado 2.1.;
- protezione: interruttori automatici fino a 16A (riferimento Norme CEI 23-3) o portafusibili;
- segnalazione: ottiche-acustiche;
- possibilità di scelta di apparecchi complementari quali:
- comando: anche deviato da più punti (relè),
- derivazione: prese a spina fino a 16A irreversibili, protezione contro i contatti diretti grado 2.2 almeno;
- protezione: interruttori automatici differenziali fino a Id 10mA;
- segnalazione: relè segnapasso;
- ricezione: prese radio, telefoni ecc.;
- controllo: temporizzatori, programmatori, controllo di livello per liquidi, regolatori di luminosità;
- sicurezza: piccolo gruppo autonomo luce di sicurezza, rivelatori di presenza gas, fumo, ecc.;
- flessibilità: possibilità di inserire i frutti di un'ampia gamma di contenitori differenziali per capienza e grado di protezione;
- fissaggio rapido sui telai e rimozione a mezzo attrezzo;
- fissaggio del telaio sulle scatole a mezzo viti o graffette;
- fissaggio delle placche (in resina o in metallo) a pressione con viti;
- possibilità di disporre di elementi segnaletici.

Impianto prese negli ambienti civili e nei locali di uso comune

L'impianto sarà costituito da prese a spina con caratteristiche descritte nel paragrafo precedente.

In generale si prevede la realizzazione di:

- a. derivazioni terminali destinate ad utenze con potenza nominale inferiore a 2.2 kVA, realizzate con conduttori di sezione 1.5 mm² facenti capo a punti presa 2x10A+T;
- b. derivazioni terminali destinate ad utenze con potenza nominale compresa fra 2.2 kVA e 3.6 kVA, realizzate con conduttori di sezione 2.5 mm², facenti capo a punti presa 2x10/16A+T;
- c. circuiti dorsali realizzati con conduttori di sezione 2.5 mm², destinati ai punti presa di cui al punto a), protetti da interruttori magnetotermici In 10A;
- d. circuiti dorsali realizzati con conduttori di sezione 4 mm², destinati ai punti presa di cui al punto b), protetti da interruttori magnetotermici In 16A;

Tutte le derivazioni terminali delle prese faranno capo direttamente alla cassetta dorsale corrispondente, essendo vietato il collegamento passante tra presa e presa.

Quest ultimo sarà ammesso solo tra due prese alloggiare nella medesima cassetta portafrutto quando gli apparecchi saranno dotati di morsetti doppi adatti allo scopo.

All'interno delle cassette portafrutto utilizzate per i punti presa saranno vietati il transito e le connessioni di circuiti con diversa destinazione (luce ed ausiliari).

Negli ambienti accessibili al pubblico tutte le prese saranno singolarmente protette e comandabili localmente: pertanto nello stesso cassetto per tre frutti si utilizzerà una delle seguenti configurazioni di installazione:

- interruttore automatico MT (1 polo protetto) e la presa (UNEL o lineare bipasso);
- interruttore (con funzioni di sezionamento), fusibile e presa lineare bipasso.

Di norma le prese civili saranno installate ad una quota di circa 30 cm dal pavimento finito, salvo i casi previsti dalla legge 9 gennaio 1989 n° 13; in ogni caso valgono come riferimento le quote previste dalle Norme CEI 64-9 art. 3.1.07. e dalla Guida CEI 64-50 all'art. 3.1.1.7.

IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NORMALE

Generalità

Prima dell'installazione degli apparecchi illuminanti, si dovrà ottenere la preventiva approvazione scritta del Committente, tramite la Direzione Lavori, fornendo opportuna documentazione tecnica e, ove richiesto, campionatura dell'apparecchiatura in oggetto.

In ogni caso, i circuiti relativi a ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee non dovranno avere un fattore di potenza a regime inferiore a 0,9 ottenibile mediante rifasamento locale dei corpi illuminanti.

Devono essere presi opportuni provvedimenti per evitare effetti stroboscopici.

Di seguito vengono riportate le specifiche relative alle principali tipologie di apparecchi impiegati.

Apparecchi di illuminazione

In generale tutti gli apparecchi di illuminazione impiegati dovranno essere conformi alle norme CEI 34-21: "Apparecchi di illuminazione, Parte 1°: Prescrizioni generali e prove", nonché alle specifiche norme CEI di prodotto ad essi applicabili (es. "Apparecchi per uso generale" [34-23]; "Apparecchi di illuminazione mobile di uso generale" [34-25]; "Proiettori per illuminazione" [34-30]; ecc.).

Inoltre dovranno essere conformi alle specifiche norme CEI di prodotto tutti i componenti utilizzati per la loro costruzione ed il loro funzionamento (es. portalampe, condensatori, reattori, starter, lampade, cavetteria, ecc.).

In generale tutti gli apparecchi illuminanti dovranno essere omologati e muniti della marcatura IMQ.

Dovranno avere caratteristiche adatte all'ambiente di installazione ed alle modalità di impiego (es. grado di protezione, classe di isolamento, ecc.).

In ogni caso il grado di protezione minimo non potrà risultare inferiore a IP20.

Tutti gli apparecchi dovranno essere adatti all'installazione "su superfici normalmente incombustibili" (simbolo F).

In generale dovranno essere adatti per costruzione, o con idonei accessori, a resistere agli urti ed alle sollecitazioni meccaniche normalmente prevedibili nell'ambiente di installazione.

Quando ciò non fosse possibile per specifiche esigenze di natura estetica e/o artistica, dovranno essere adottate idonee misure preventive in sede di installazione.

Lampade ed apparecchiature di funzionamento

Tutte le lampade e le relative apparecchiature di funzionamento impiegate, dovranno essere conformi alle corrispondenti norme CEI. Si citano in particolare le seguenti:

- Norma CEI 34-3: "Lampade fluorescenti tubolari per illuminazione generale".
- Norma CEI 34-4: "Alimentatori per lampade fluorescenti. Prescrizioni generali, di sicurezza e di prestazione".

- Norma CEI 34-5: "Starter per lampade fluorescenti".
- Norma CEI 34-6: "Lampade a vapori di mercurio ad alta pressione".
- Norma CEI 34-7: "Alimentatori per lampade a scarica (esclusi gli alimentatori per lampade fluorescenti)".
- Norma CEI 34-11: "Portalampane a vite Edison".
- Norma CEI 34-12: "Lampade a filamento di tungsteno per uso domestico e per illuminazione generale simile. Prescrizioni di prestazione".
- Norma CEI 34-14: "Portalampane per lampade fluorescenti e portastarter".
- Norma CEI 34-15: "Lampade a vapori di sodio a bassa pressione".
- Norma CEI 34-16: "Lampade a filamento di tungsteno per uso domestico e per illuminazione generale simile. Prescrizioni di sicurezza".
- Norma CEI 34-18: "Alimentatori transistorizzati per lampade a fluorescenza".
- Norma CEI 34-24: "Lampade a vapori di sodio ad alta pressione".
- Norma CEI 34-25: "Portalampane per lampade ad incandescenza ad alogeni".
- Norma CEI 34-26: Condensatori per lampade fluorescenti ed altre lampade a scarica".
- Norma CEI 34-40: "Lampade ad alogeni (veicoli esclusi)".
- Norma CEI 34-46: "Dispositivi ad innesco (esclusi gli starter a bagliore). Prescrizioni generali e di sicurezza".
- Norma CEI 34-47: "Dispositivi di innesco (esclusi gli starter a bagliore). Prescrizioni di prestazione".
- Norma CEI 34-47: "Alimentatori per lampade a scarica (escluse le lampade fluorescenti tubolari). Prescrizioni generali e di sicurezza".
- Norma CEI 34-49: "Alimentatori per lampade a scarica (escluse le lampade fluorescenti tubolari). Prescrizioni di prestazione".
- Norma CEI 34-50: "Alimentatori elettronici in corrente continua per lampade fluorescenti tubolari. Prescrizioni generali di sicurezza".
- Norma CEI 34-51: "Alimentatori elettronici in corrente continua per lampade fluorescenti tubolari. Prescrizioni di prestazione".
- Norma CEI 34-52: "Lampade con alimentatore incorporato per illuminazione generale. Prescrizioni di sicurezza".
- Norma CEI 34-53: "Lampade con alimentatore incorporato per illuminazione generale. Prescrizioni di prestazione".
- Norma CEI 34-54: "Alimentatori elettronici alimentati in corrente alternata per lampade fluorescenti tubolari. Prescrizioni generali e di sicurezza".
- Norma CEI 34-55: "Apparecchiature per lampade fluorescenti tubolari. Prescrizioni di prestazione".

In ogni caso i condensatori impiegati per gli apparecchi illuminanti dovranno avere la resistenza di scarica incorporata ed essere del tipo "antiscoppio".

Tutte le apparecchiature di funzionamento dovranno avere omologazione IMQ, VDE o altro marchio riconosciuto.

Temperatura di colore ed indice di resa cromatica delle lampade

La temperatura di colore delle lampade fluorescenti o a scarica dovrà essere scelta in funzione della destinazione d'uso degli ambienti in cui saranno installati i sistemi di illuminazione artificiale. A tale proposito si dovrà fare riferimento ai valori indicati dalla norma UNI 10380 "Illuminazione di interni con luce artificiale".

Di norma per valori di illuminamento fino a 300 lux saranno preferite temperature di colore fino a 3300 - 3500 K (W); per illuminamenti da 300 fino a 600 lux temperature di colore comprese fra 3500 e 4500 K (I); per illuminamenti superiori a 600 lux temperature di colore comprese fra 4500 e 6000 K (I - C).

Il grado e l'indice di resa dei colori dovrà essere, in generale, conforme a quanto prescritto dalla norma succitata; negli ambienti residenziali, commerciali e terziari l'indice di resa cromatica non dovrà mai essere inferiore a 1B (80 <= Ra <= 90).

In ogni caso per la scelta della temperatura di colore e dell'indice di resa cromatica delle lampade, quando questi dati non sono chiaramente specificati negli elaborati del progetto definitivo, dovrà essere richiesta la preventiva autorizzazione scritta del Committente, tramite la Direzione Lavori.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

GENERALITA'

Tutti gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza, dovranno essere conformi alle norme CEI 34-21 e 34-22 ad omologate IMQ, VDE o con altro marchio riconosciuto.

Gli apparecchi dovranno riportare chiaramente la tensione nominale di funzionamento ed il tipo di illuminazione (permanente o non permanente).

Gli apparecchi dovranno riportare chiaramente indicati i dati delle lampade e, dove necessario, della batteria da sostituire.

Le informazioni relative alla corretta sostituzione delle lampade dovranno comprendere il tipo, la tensione nominale e la potenza nominale.

Gli apparecchi di sicurezza combinati dovranno riportare i dati relativi alla corretta sostituzione di tutte le lampade.

Le lampade utilizzate nel circuito di sicurezza e di alimentazione ordinaria dovranno avere le stesse caratteristiche.

Sugli apparecchi autonomi dovrà essere indicata la durata del funzionamento in emergenza, prescritta nel valore di 3h.

Tutti gli apparecchi di sicurezza dovranno incorporare un segnale, per es. una lampada, che indichi le seguenti condizioni:

- alimentazione ordinaria collegata
- batteria sottocarica
- continuità del circuito attraverso il filamento della lampada, se del caso.

Gli apparecchi di sicurezza autonomi dovranno impiegare batterie che non richiedano la sostituzione per almeno 4 anni di funzionamento ordinario, e non vi dovranno essere interruttori fra la batteria e la lampada, salvo il dispositivo commutatore.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA CON APPARECCHI AUTONOMI

L'illuminazione di sicurezza sarà ottenuta in generale mediante l'impiego di corpi illuminanti autonomi a norme CEI 34-22, con autonomia di almeno 3 ore, completi di lampada ed accumulatori ermetici al Ni-Cd incorporati, con dispositivi di intervento e di ricarica automatici.

Gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza dovranno essere distribuiti almeno su due circuiti tra loro distinti, facenti capo ad apposite protezioni differenziate.

In corrispondenza delle porte e delle uscite di sicurezza saranno installati idonei indicatori luminosi permanentemente illuminati sia in condizioni normali che in condizioni di emergenza, corredati di pittogrammi normalizzati secondo il D.P.R. 524.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA ED EQUIPOTENZIALE

Generalità

La rete generale di terra ed i conduttori di protezione dovranno essere progettati ed eseguiti in conformità con le norme e leggi applicabili in vigore ed in particolare le seguenti:

- D.P.R. 27.04.1955 n. 547:
- art. 271 e 272 collegamenti elettrici a terra,
- art. 324 e 325 sezione, connessione e protezione dei conduttori di terra,
- art. 326 dispersore per la presa di terra,
- art. 328 verifiche periodiche;
- Norma CEI-11.8
- Norma CEI-64.8

Dovranno anche essere considerate ed applicate tutte le normative inerenti i componenti ed i materiali utilizzati nonché le regolamentazioni e le normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

Caratteristiche costruttive

La rete di messa a terra dovrà essere unica per tutto il complesso edilizio in conformità alle norme CEI 64-8 Cap. 54 - art. 541.1;

Il dispersore sarà realizzato utilizzando i ferri di armatura del cemento armato dei plinti di fondazione e dei dispersori intenzionali da posare negli scavi per le canalizzazioni.

La continuità metallica degli stessi sarà realizzata durante la fase di cassetatura, adottando legature a regola d'arte edile e/o saldando i ferri ad intervalli opportuni.

Al dispersore così realizzato verrà collegato il collettore generale posto nel quadro elettrico.

I morsetti, capicorda, bulloni utilizzati saranno di materiale adatto ad evitare fenomeni di corrosione negli eventuali collegamenti fra materiali diversi.

Al collettore o ai collettori principali di terra dovranno far capo i seguenti conduttori:

- conduttori di terra
- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali principali

- conduttori di terra funzionali, se necessario sui collettori sarà presente un dispositivo di sezionamento, manovrabile con attrezzo, per agevolare le misure di terra;

Il conduttore di terra, per il collegamento del collettore o dei collettori al dispersore, avente le dimensioni minime conformi alle norme CEI 64-8 art. 542.3; in ogni caso la sezione del conduttore di terra deve essere dimensionata in analogia ai conduttori di protezione, secondo quanto specificato dalle norme predette all'art. 543 e seguenti ed alle tabelle 54 da B ad F;

I capicorda e gli accessori di fissaggio e connessione utilizzati per la realizzazione dell'impianto di terra e del dispersore garantiranno una adeguata superficie di contatto, in ogni caso mai inferiore a 200 mm².

Conduttori di protezione

Verranno realizzati con conduttori isolati, con guaina di colore giallo/verde, e posati lungo gli stessi percorsi dei conduttori di energia, dovranno collegare tutte le masse dell'impianto elettrico. I conduttori di protezione dovranno essere sempre distinti da quelli di neutro.

A titolo esemplificativo il conduttore di protezione dovrà essere collegato ai seguenti componenti:

- barre di terra dei quadri elettrici;
- polo di terra delle prese;
- apparecchi illuminanti in classe 1;
- cassette di derivazione;
- carpenterie contenenti apparecchi elettrici;
- motori elettrici;

ed ogni altro contenitore di apparati elettrici o relative strutture metalliche di supporto.

Le sezioni minime dei cavi da impiegare dovranno essere conformi alle norme CEI 64-8 art. 543 e seguenti ed alle tabelle 54 da B ad F

Conduttori equipotenziali

La rete dei conduttori equipotenziali principali e secondari, dimensionati in conformità alle norme CEI 64- 8 all'art. 547 e seguenti, verrà realizzata con conduttori isolati, con guaina di colore giallo/verde.

Essi dovranno collegare all'impianto di terra tutte le masse estranee, cioè le parti conduttrici non facenti parte dell'impianto elettrico ma suscettibili di introdurre il potenziale di terra e in particolare (la sezione minima del conduttore da prevedere):

- passerella portacavi della distribuzione principale (minimo 25 mm²);
- passerella portacavi della distribuzione secondaria (minimo 16 mm²);
- tubazioni dei fluidi, canalizzazioni per mandata e ripresa aria, serbatoi metallici nelle centrali tecniche (16 mm²);
- infissi ed altre parti metalliche dei locali elettrici (16 mm²);

Un collegamento equipotenziale supplementare da 6 mm² dovrà essere previsto in ogni locale da bagno o per doccia per collegare fra loro e all'impianto di terra tutte le masse estranee ivi presenti.

I collegamenti equipotenziali saranno eseguiti anche ai fini della protezione dai fulmini, in conformità al D.P.R. 547 ed alle norme CEI 81-1, mediante conduttori in rame isolati sezione non inferiore a 35 mm², adeguatamente protetti da eventuali sollecitazioni meccaniche.

Coordinamento tra impianto di messa a terra ed interruttori differenziali

In ogni punto della rete di distribuzione dell'energia elettrica, dovrà sussistere la condizione che ogni guasto franco a terra dovrà essere ricondotto ad un corto circuito fra fase e terra.

La sovracorrente deve determinare l'intervento delle protezioni a massima corrente (interruttori o fusibili), eliminando il permanere di situazioni pericolose.

Occorre naturalmente che l'intervento delle protezioni avvenga entro un tempo sufficientemente breve.

Per questo si richiede che sia soddisfatta in ogni punto del circuito, la condizione:

$$I = U_0/Z_g.$$

Dove la corrente di intervento in 5 secondi del dispositivo di protezione (nel caso di interruttori differenziali è la corrente di intervento differenziale del dispositivo I_{dn});

U₀ è la tensione nominale verso terra dell'impianto pari a 50 V (25V nel caso di ambiente particolari);

Z_g è l'impedenza totale del circuito guasto.

Per una maggiore sicurezza, la protezione contro i contatti indiretti dovrà essere effettuata dai quadri secondari, anche con interruttori differenziali.

Gli interruttori differenziali dovranno essere installati a protezione di circuiti luce e prese o di circuiti di singoli utilizzatori particolari come risulta dai disegni di progetto.

Tutti gli interruttori differenziali di terra dovranno essere del tipo antimpulso ed antiperturbazione.
Il valore della resistenza dell'impianto di terra dovrà comunque essere tale da risultare coordinato con i dispositivi di

-
- ¹ *In caso di interventi semplici non rientranti tra i casi di cui all'articolo 3, comma 1, lettera l), del Regolamento generale, sopprimere le parole «e Piano di qualità».*
- ² *In caso di lavori in economia previsti sin dall'origine sopprimere la parola «Eventuali».*
- ³ *Per cantieri rientranti tra le fattispecie di cui all'art. 90, comma 3, del Decreto n. 81 del 2008, sopprimere la parola «/ sostitutivo»; per cantieri non rientranti tra le fattispecie di cui all'art. 90, comma 3, sopprimere la parola «e di coordinamento / ».*
- ⁴ *Indicare nella colonna della % l'incidenza delle singole categorie omogenee di lavori.*
- ⁵ *Integrare o semplificare in funzione dello specifico intervento.*
- ⁶ *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
- ⁷ *Se non vi è apprezzabile interesse, da parte della Stazione appaltante, ad una ultimazione anticipata del lavoro, cancellare le parole «Premio di accelerazione» nonché il comma 8 dell'articolo.*
- ⁸ *Completare con la misura compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille.*
- ⁹ *Indicare, dopo l'aggiudicazione, l'importo in cifra assoluta, sulla base dell'aliquota stabilita.*
- ¹⁰ *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
- ¹¹ *In attesa di chiarimenti sul punto si suggerisce un'aliquota tra il 10% e il 50% dell'importo della penale.*
- ¹² *In caso di interventi semplici non rientranti tra i casi di cui all'articolo 3, comma 1, lettera l), del Regolamento generale, sopprimere le parole «e Piano di qualità».*
- ¹³ *Non esiste un termine vincolante, si consiglia un termine di 30 giorni.*
- ¹⁴ *Articolo 43, comma 10, Regolamento generale.*
- ¹⁵ *Se non previste all'articolo 5, sopprimere le parole «e sottocategorie disaggregate».*
- ¹⁶ *In genere fissare una percentuale in relazione all'importo complessivo dei lavori e al tempo contrattuale di ultimazione; in genere utilizzare una percentuale tra il 20 e il 25 per cento dei lavori; aumentabile per importi e tempi di esecuzione modesti, riducibile per importi e tempi rilevanti.*
- ¹⁷ *Termine non stabilito da norme regolamentari; si consiglia un termine non superiore a 15/45 giorni, a seconda della complessità e della consistenza del medesimo conto finale.*
- ¹⁸ *Non più di 30 giorni ai sensi dell'articolo 174 del Regolamento generale. Si consiglia un termine più breve (es. 15 giorni).*
- ¹⁹ *Completare con un termine espresso in giorni non inferiore a 30 e non superiore a 60 (art. 4, comma 2, d.lgs. n. 231 del 2002, prevalente sull'art. 144, commi 2 e 4, del d.P.R. n. 207 del 2010).*
- ²⁰ *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
- ²¹ *In realtà la misura percentuale potrebbe essere minore, in relazione all'art. 5, comma 1, del decreto legislativo n. 231 del 2002, purché non sia iniquo nei confronti del creditore, pena la nullità della clausola; si suggerisce comunque di lasciare la maggiorazione prevista.*
- ²² *Fino al 31 dicembre 2015, completare con «15% (quindici per cento)», dopo tale data completare con «1/4 (un quarto)».*
- ²³ *Sopprimere le parole «L'impresa ausiliaria deve essere in possesso del predetto requisito solo in relazione all'obbligo di cui all'articolo 63, comma 3, del Regolamento generale» in caso di appalti di importo inferiore a 619.748 euro.*
- ²⁴ *Completare con le parole «10», oppure «5» (valore percentuale) a seconda che si tratti, rispettivamente, di lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione o restauro, oppure di altri lavori.*
- ²⁵ *In caso di lavori in economia non previsti sin dall'origine sopprimere le parole «previsti dal contratto».*
- ²⁶ *In caso di lavori in economia non previsti sin dall'origine sopprimere le parole «previsti dal contratto».*
- ²⁷ *Cancellare le parole «e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto» se tale fattispecie non è prevista.*
- ²⁸ *In caso di Stazione appaltante amministrazione pubblica cancellare le parole «il DURC in originale», in caso di Stazione appaltante diversa da amministrazione pubblica cancellare le parole «i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC».*
-

-
- ²⁹ *Per cantieri di cui all'art. 90, comma 3, del decreto n. 81 del 2008, sopprimere la parola «/ sostitutivo»; per cantieri non rientranti tra le fattispecie di cui all'art. 90, comma 3, sopprimere la parola «e di coordinamento / ».*
- ³⁰ *Per cantieri rientranti tra le fattispecie di cui all'art. 90, comma 3, del Decreto n. 81 del 2008, sopprimere la parola «/ sostitutivo»; per cantieri non rientranti tra le fattispecie di cui all'art. 90, comma 3, sopprimere la parola «e di coordinamento / ».*
- ³¹ *Per cantieri rientranti tra le fattispecie di cui all'art. 90, comma 3, del Decreto n. 81 del 2008, sopprimere la parola «/ sostitutivo»; per cantieri non rientranti tra le fattispecie di cui all'art. 90, comma 3, sopprimere la parola «e di coordinamento / ».*
- ³² *Sopprimere le parole «/ dalla lettera di invito» in caso di procedure aperte o ristrette, sopprimere le parole «dal bando di gara /» in caso di procedure negoziate.*
- ³³ *Nel caso di appalto di lavori di importo inferiore a 150.000 euro sostituire le parole «in relazione alla categoria e all'importo dei lavori», con le parole «in relazione ai lavori», a seconda del caso.*
- ³⁴ *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo /» per lavori non soggetti a collaudo.*
- ³⁵ *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo /» per lavori non soggetti a collaudo.*
- ³⁶ *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
- ³⁷ *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
- ³⁸ *Completare di norma con «Allegato III»; in caso di appalto di importo inferiore alla soglia comunitaria, sempre che la Stazione appaltante non sia una centrale di committenza, è possibile completare con «Allegato II».*
- ³⁹ *Cancellare la parte che non interessa se non sono previsti scavi o demolizioni.*
- ⁴⁰ *Principio inderogabile. Le fattispecie di cui ai commi 2 e 3 possono essere ulteriormente distinte, nel senso che alcuni materiali di scavo potrebbero essere mantenuti nella disponibilità della Stazione appaltante (es. terreno di coltivo per la formazione di giardini) ed altri ceduti convenzionalmente all'appaltatore (es. ghiaia). Lo stesso dicasi per le demolizioni, distinguibili tra quelle riutilizzabili e quelle che non rivestono alcun interesse diretto per la Stazione appaltante.*
- ⁴¹ *Completare con le parole «in sito», oppure «nel cantiere» o con l'indicazione precisa del luogo o dei luoghi destinati allo stoccaggio del materiale di scavo.*
- ⁴² *Completare con le parole «in sito», oppure «nel cantiere» o con l'indicazione precisa del luogo o dei luoghi destinati allo stoccaggio del materiale di scavo.*
- ⁴³ *Cancellare le parti che non interessano; eventualmente aggiungere lavorazioni che siano compatibili in quanto incluse negli elenchi ministeriali emanati successivamente.*