

titolo del progetto

**LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DEL PALAGHIACCIO IN  
CERRETO LAGHI (LEGGE 17/2002)**

committente

**COMUNE DI VENTASSO** (REGGIO EMILIA)

titolo dell'elaborato

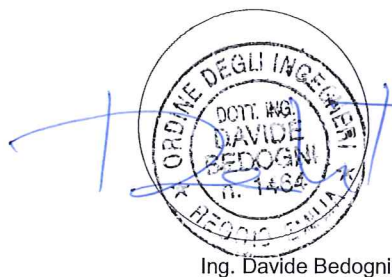
**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

| num. prat. | data emissione | redatto da | fase operativa         | nome file |
|------------|----------------|------------|------------------------|-----------|
| 4233       | DIC. 2017      | G. Menozzi | DEFINITIVO / ESECUTIVO | 9-CSA     |

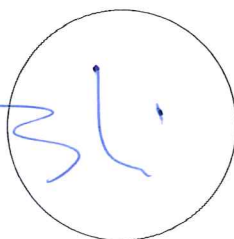
| rev. | data revisione | descrizione | redatto da |
|------|----------------|-------------|------------|
|      |                |             |            |
|      |                |             |            |

Il responsabile della  
progettazioneIl responsabile della  
direzione lavori

N. elaborato



Ing. Davide Bedogni



Ing. Davide Bedogni



collaboratori:

- arch. Giorgio Menozzi (consulente)

-  
-

| Lavori di                                                                                            |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b><u>RIQUALIFICAZIONE DEL PALAGHIACCIO DI CERRETO LAGHI</u></b><br><b><u>COMUNE DI VENTASSO</u></b> |                        |
| <b>CUP: H33I17000000006</b>                                                                          | <b>CIG: 7335591132</b> |

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

(articoli 43, commi da 3 a 6, e 184, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**Contratto a corpo**

(articolo 3, comma 1, lettera ddddd), del Codice dei contratti)

|   |                                               | <i>importi in euro</i> |
|---|-----------------------------------------------|------------------------|
| 1 | Importo esecuzione lavoro a corpo             | 109785,40              |
| 2 | Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza | 3295,00                |
| T | <b>Totale appalto (1 + 2)</b>                 | <b>113.080,40</b>      |

## **Sommario**

### **PARTE PRIMA: Definizione tecnica ed economica dell'appalto**

#### **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  | Modifiche dell'operatore economico appaltatore.....                        |
| Art. 10 | Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere .....   |
| Art. 11 | Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione ..... |

#### **Capo 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE**

|         |                                                                          |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|
| Art. 12 | Adempimenti anteriori all'inizio dei lavori .....                        |
| 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 .....                                          |
| Art. 19 | Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e Piano di qualità ..... |
| 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 | Eventuali lavori a misura.....                               |
| Art. 24 | Eventuali 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 | Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti.....      |
| Art. 30 | Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e 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 – GARANZIE E ASSICURAZIONI**

|         |                                             |
|---------|---------------------------------------------|
| Art. 34 | Garanzia provvisoria .....                  |
| Art. 35 | Garanzia definitiva .....                   |
| Art. 36 | Riduzione delle garanzie .....              |
| Art. 37 | Obblighi assicurativi 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 (PSC).....           |
| Art. 44 | Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza.....        |
| Art. 45 | Piano operativo di sicurezza (POS) .....                   |
| 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 | Disciplina antimafia .....                                                 |
| Art. 68 | Patto di integrità, protocolli multilaterali, doveri comportamentali ..... |
| Art. 69 | Spese contrattuali, imposte, tasse.....                                    |

#### **ALLEGATI AL TITOLO I DELLA PARTE PRIMA**

|            |                                                               |
|------------|---------------------------------------------------------------|
| Allegato A | – Elaborati integranti il progetto a base di gara .....       |
| Allegato B | – Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi ..... |
| Allegato C | – Cartello di cantiere .....                                  |
| Allegato D | – Riepilogo degli elementi principali del contratto .....     |

#### **PARTI SECONDA – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE**

## PARTE PRIMA

### Definizione tecnica ed economica dell'appalto

#### 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: **RIQUALIFICAZIONE DEL PALAGHIACCIO DI CERRETO LAGHI (L 17/2002)**;
  - b) descrizione sommaria: lavori di riqualificazione del Palaghiaccio consistenti nella demolizione di muretti e velette in cemento armato all'estradosso del solaio di copertura della palazzina degli spogliatoi; rifacimento dell'impermeabilizzazione della zona di copertura accessibile; esecuzione di scarichi acque piovane; costruzione di nuovi muretti in doppio UNI a vista; fornitura e posa di pavimento in madoni di ceramica su piedini regolabili; realizzazione di nuovo manto di copertura in lamiera di alluminio a bassa pendenza a giunto drenante Riverclack 55, su struttura in longheroni poggianti su piedini metallici regolabili; coibentazione in lana di vetro e altro, D. 20 Kg/mc spessore 5 cm.; esecuzione di cornicione su struttura metallica zincata e rivestito in alluminio verniciato e con canala in inox; installazione di pluviali rinforzati; posa di linea vita e ferma neve certificati.
  - c) ubicazione: **via Provinciale**, Comune di Ventasso.
3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 66, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

| Codice identificativo della gara (CIG) | Codice Unico di Progetto (CUP) |
|----------------------------------------|--------------------------------|
| <b>7335591132</b>                      | <b>H33I17000000006</b>         |

6. 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, nei limiti della sua applicabilità ai sensi dell'articolo 216, commi 4, 5, 6, 16, 18 e 19, del Codice dei contratti e in via transitoria fino all'emanazione delle linee guida dell'ANAC e dei decreti ministeriali previsti dal Codice dei contratti;
  - c) **Capitolato generale**: il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, limitatamente agli articoli 1, 2, 3, 4, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 35 e 36;
  - 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, per Stazione appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'articolo 37 del Codice dei contratti, che sottoscriverà il contratto;

- f) **Appaltatore**: il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 45 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
- g) **RUP**: Responsabile unico del procedimento di cui agli articoli 31 e 101, comma 1, del Codice dei contratti;
- h) **DL**: l'ufficio di direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 101, comma 3 e, in presenza di direttori operativi e assistenti di cantiere, commi 4 e 5, del Codice dei contratti;
- i) **DURC**: il Documento unico di regolarità contributiva di cui all'articolo 80, comma 4, del Codice dei contratti;
- 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 84, comma 1, 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 agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2008;
- o) **Costo del lavoro** (anche **CL**): 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 agli articoli 23, comma 16, e 97, comma 5, lettera d), del Codice dei contratti a 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 e nel POS, di cui agli articoli 95, comma 10, e 97, comma 5, lettera c), 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 23, comma 15, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I. n. 212 del 12 settembre 2014);
- r) **CSE**: il coordinatore per la salute e la sicurezza nei cantieri in fase di esecuzione di cui agli articoli 89, comma 1, lettera f) e 92 del Decreto n. 81 del 2008;

## 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>                  |                |              |                 | <b>TOTALE</b>     |
|----------|-----------------------------------------|----------------|--------------|-----------------|-------------------|
| <b>1</b> | <b>Lavori (L) A CORPO</b>               |                |              |                 | <b>109.795,40</b> |
|          | <i>importi in euro</i>                  | a corpo (C)    | a misura (M) | in economia (E) |                   |
| <b>2</b> | <b>Oneri di sicurezza da PSC (OS)</b>   | <b>3295,00</b> | ---          | ---             | <b>3.295,00</b>   |
| <b>T</b> | <b>IMPORTO TOTALE APPALTO ( 1 + 2 )</b> |                |              |                 | <b>113.080,40</b> |

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:
- a) importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, della colonna «TOTALE», al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
- b) importo degli Oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2, della colonna «TOTALE».

3. Ai fini del comma 2, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

|   | Importi in euro                                 | soggetti a ribasso | NON soggetti a ribasso |
|---|-------------------------------------------------|--------------------|------------------------|
| 1 | Lavori ( L ) a corpo colonna (TOTALE)           | 109.795,40         |                        |
| 2 | Oneri di sicurezza da PSC (OS) colonna (TOTALE) |                    | 3.295,00               |

4. Ai fini della determinazione della soglia di cui all'articolo 35, comma 1, lettera a), del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 61 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».
5. All'interno dell'importo dei lavori di cui al rigo 1 delle tabelle del comma 1, sono stimate le seguenti incidenze, ricomprese nel predetto importo soggetto a ribasso contrattuale, stimate in via presuntiva dalla Stazione appaltante nelle seguenti misure:
- Costo del lavoro (inteso come costo del personale o della manodopera inclusi gli oneri previdenziali, assistenziali e ogni altro onere riflesso, con la sola eccezione dell'Utile e delle Spese generali): incidenza del 30 %;
  - Costi di sicurezza aziendali propri dell'appaltatore: incidenza del 3 %;
  - incidenza delle spese generali (SG): 15 %;
  - incidenza dell'Utile di impresa (UT): 10 %.
6. Anche ai fini del combinato disposto dell'articolo 97, comma 5, del Codice dei contratti e dell'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008, gli importi del costo del lavoro e dei costi di sicurezza aziendali indicati rispettivamente alle lettere a) e b) del precedente comma 5, sono ritenuti congrui.

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

- Il contratto è stipulato **“a corpo”** ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera dddd), del Codice dei contratti, nonché degli articoli 43, comma 6, e 184, del Regolamento generale. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
- Il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale. Ai prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del Regolamento generale, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al successivo comma 3, si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, commi 2 e 3, del presente Capitolato speciale.
- I prezzi contrattuali dello «elenco dei prezzi unitari» di cui al comma 2 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 40, comma 2.
- I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3.
- 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

- Ai sensi dell'articolo 61, comma 3, del Regolamento generale e in conformità all'allegato «A» al predetto Regolamento generale, i lavori sono classificati nella categoria di opere generali «OG1 – EDIFICI CIVILI ED INDUSTRIALI» (Classifica I).

2. La categoria di cui al comma 1 è la categoria prevalente; l'importo della predetta categoria prevalente ammonta a euro **109.795,40**.

## Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui agli articoli 43, commi 6 e 8, e 184 del d.P.R. n. 207/2010 sono indicate nella seguente tabella:

| n.  | DESCRIZIONE – LAVORI A CORPO                   | Base d'Asta |            | Importo comp.<br>Incid. sicurezza | Categorie omogenee |
|-----|------------------------------------------------|-------------|------------|-----------------------------------|--------------------|
|     |                                                | % inc.      | Euro       |                                   | <b>OG 1</b>        |
| 1   | <b>EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI</b>            | 100,00      | 109.785,40 | 3.295,00                          | 113.080,40         |
| A   | IMPORTO LORDO DEI LAVORI A CORPO (base d'asta) | 100,00      | 109.785,40 | ---                               | ---                |
| B   | IMPORTO ONERI ATTUAZIONE PIANI DI SICUREZZA    | --          | 3.295,00   | ---                               | ---                |
| A+B | IMPORTO TOTALE DEI LAVORI IN APPALTO           | --          | 113.080,40 | 3.295,00                          | 113.080,40         |

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.
3. Per i seguenti lavori vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui agli articoli 3 e 4 del d.m. (sviluppo economico) 22 gennaio 2008, n. 37:
- a) opere da impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti antifulmine, impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;
  - b) opere da impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas di qualsiasi tipo, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e ventilazione ed aerazione dei locali.

## CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

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

- In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
- In caso di norme del presente 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.
- 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.
- 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 e in G.E.I.E., nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.
- Eventuali clausole o indicazioni relative ai rapporti sinallagmatici tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, riportate nelle relazioni o in altra documentazione integrante il progetto posto a base di gara, retrocedono rispetto a clausole o indicazioni previste nel presente Capitolato Speciale d'appalto.
- In tutti i casi nei quali nel presente Capitolato speciale d'appalto, nel contratto e in ogni altro atto del procedimento sono utilizzate le parole «Documentazione di gara» si intendono il bando di gara di cui all'articolo 71 del Codice dei contratti e i relativi allegati.
- In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro e, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.

8. 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.

### **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, 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;
  - d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 3;
  - e) il PSC, nonché le proposte integrative di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
  - f) il POS;
  - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale;
  - h) le polizze di garanzia di cui agli articoli 35 e 37;
  - i) il Piano di qualità di costruzione e installazione di cui all'articolo 19, comma 4, redatto dall'appaltatore ai sensi dell'articolo 43, comma 4, del Regolamento generale;
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 a quanto previsto dall'articolo 3, comma 3;
  - c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

### **Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

1. La presentazione dell'offerta da parte dei concorrenti comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di avere direttamente o con delega a personale dipendente esaminato tutti gli elaborati progettuali, compreso il calcolo sommario della spesa o il computo metrico estimativo, di essersi recati sul luogo di esecuzione dei lavori, di avere preso conoscenza delle condizioni locali, della viabilità di accesso, di aver verificato le capacità e le disponibilità, compatibili con i tempi di esecuzione previsti, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate, nonché di tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto; di avere effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori in appalto.
2. Fermo restando quanto previsto agli articoli 22 e 23 troveranno applicazione le linee guida emanate

dall'Autorità Nazionale Anticorruzione in materia di esecuzione e contabilizzazione dei lavori. In ogni caso:

- a) il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale. Prima della formulazione dell'offerta, il concorrente ha l'obbligo di controllarne le voci e le quantità attraverso l'esame degli elaborati progettuali e pertanto di formulare l'offerta medesima tenendo conto di voci e relative quantità che ritiene eccedenti o mancanti. L'offerta, riferita all'esecuzione dei lavori secondo gli elaborati progettuali posti a base di gara, resta comunque fissa ed invariabile;
  - b) la presentazione dell'offerta da parte dei concorrenti comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di presa d'atto delle condizioni di cui alla lettera a), con particolare riguardo alla circostanza che l'indicazione delle voci e delle quantità e dai prezzi unitari indicati nel computo metrico e nel computo metrico estimativo integranti il progetto a base di gara, non ha effetto sull'importo complessivo dell'offerta resta fissa ed invariabile.
3. 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.

### **Art. 9. Modifiche dell'operatore economico appaltatore**

1. In caso di fallimento dell'appaltatore, o altra condizione di cui all'articolo 110, comma 1, del Codice dei contratti, la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dalla norma citata e dal comma 2 dello stesso articolo. Resta ferma, ove ammissibile, l'applicabilità della disciplina speciale di cui al medesimo articolo 110, commi 3, 4, 5 e 6.
2. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del Codice dei contratti.
3. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, ai sensi dell'articolo 48, comma 19, del Codice dei contratti, è sempre ammesso il recesso di una o più imprese raggruppate esclusivamente per esigenze organizzative del raggruppamento e sempre che le imprese rimanenti abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori ancora da eseguire e purché il recesso non sia finalizzato ad eludere la mancanza di un requisito di partecipazione alla gara.

### **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'impresa 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 alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

### **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 subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, 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 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).

## **CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE**

### **Art. 12. Adempimenti anteriori all'inizio dei lavori**

1. L'appaltatore, alla stipula del contratto o, in caso di consegna anticipata ai sensi dell'articolo 13, comma 3, prima dell'inizio dei lavori, deve acquisire dalla DL l'atto di assenso, comunque denominato, previsto dalla normativa urbanistico-edilizia o da qualunque altra normativa speciale, necessario per l'esecuzione dei lavori atto a dimostrarne la legittimità.
2. L'appaltatore, al più tardi al momento della consegna dei lavori, deve acquisire dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, la dichiarazione di esenzione del sito dalle operazioni di bonifica bellica o, in alternativa, l'attestazione di liberatoria circa l'avvenuta conclusione delle operazioni di bonifica bellica del sito interessato, rilasciata dall'autorità militare competente, ai sensi del decreto luogotenenziale 12 aprile 1946, n. 320, in quanto applicabile. L'eventuale verificarsi di rinvenimenti di ordigni bellici nel corso dei lavori comporta:
  - a) la sospensione immediata dei lavori;
  - b) la tempestiva integrazione del PSC e dei POS, con la quantificazione dell'importo stimato delle opere di bonifica bellica necessarie;
  - c) l'acquisizione del parere vincolante dell'autorità militare competente in merito alle specifiche regole tecniche da osservare, con l'adeguamento dei PSC e dei POS ad eventuali prescrizioni delle predette autorità;
  - d) l'avvio delle operazioni di bonifica ai sensi dell'articolo 91, comma 2-bis, del Decreto 81, ad opera di impresa in possesso dei requisiti di cui all'articolo 104, comma 4-bis, dello stesso Decreto 81, iscritta nell'Albo istituito presso il Ministero della difesa ai sensi dell'articolo 2 del d.m. 11 maggio 2015, n. 82, nella categoria B.TER in classifica d'importo adeguata. Se l'appaltatore è in possesso della predetta iscrizione, le operazioni di bonifica possono essere affidate allo stesso, ai sensi dell'articolo 38, in quanto compatibile, previo accertamento della sussistenza di una delle condizioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera c), del Codice

dei contratti.

3. L'appaltatore, al più tardi al momento della consegna dei lavori, deve acquisire dalla DL la relazione archeologica definitiva della competente Soprintendenza archeologica, ai sensi dell'articolo 25 del Codice dei contratti, con la quale è accertata l'insussistenza dell'interesse archeologico o, in alternativa, sono imposte le prescrizioni necessarie ad assicurare la conoscenza, la conservazione e la protezione dei rinvenimenti archeologicamente rilevanti, salve le misure di tutela eventualmente da adottare relativamente a singoli rinvenimenti o al loro contesto.

### **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 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, periodi terzo e quarto, e comma 13, del Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; la DL provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. Il RUP accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 41 prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito alla DL. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
5. 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.

### **Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori**

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 60 (sessanta) 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 cui all'articolo 56, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

### **Art. 15. Proroghe**

1. Se l'appaltatore, per causa ad 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 10 (dieci) 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 oltre il termine di cui al comma 1, purché prima della scadenza contrattuale, 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, la 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 (trenta) giorni dal ricevimento della richiesta. Il RUP può prescindere dal parere della DL se questi non si esprime entro 10 (dieci) 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 cui al comma 4 sono ridotti al minimo indispensabile; 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 4 o 5 costituisce rigetto della richiesta.

### **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; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera o altre modificazioni contrattuali di cui all'articolo 38, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettere b) e c), comma 2 e comma 4, del Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.
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 degli articoli 107, comma 4, e 108, comma 3, del Codice dei contratti, in quanto compatibili.
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. Ai sensi dell'articolo 107, comma 2, del Codice dei contratti, se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque superano 6 (sei) mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.
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, commi 2, 3, 5, 6 e 7, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:
  - a) in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione;
  - b) per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti di cui all'articolo 38, comma 9.

### **Art. 18. Penali in caso di ritardo**

1. 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 1 per mille (uno per mille) dell'importo contrattuale.
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;
  - 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 dall'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 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 redazione del certificato di cui all'articolo 56.

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.

### **Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e piano di qualità**

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del Regolamento generale, entro 10 (dieci) 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.
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 PSC, 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.
4. Ai sensi dell'articolo 43, comma 4, del Regolamento generale, l'appaltatore è obbligato, prima dell'inizio dei lavori, a redigere e consegnare alla DL, per l'approvazione, di un Piano di qualità di costruzione e di installazione, che deve prevedere, pianificare e programmare le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva. Il piano deve altresì definire i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità. Il Piano di qualità deve tener conto delle soglie temporali di cui al comma 5 e delle consegne frazionate di cui al comma 6.

## **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.

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

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 60 (sessanta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del Codice dei contratti.
2. La risoluzione del contratto di cui al comma 1, trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine non inferiore a 10 (dieci) giorni per compiere i lavori.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dalla DL per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento

di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

## **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 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. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, 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.
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, comma 1, sono valutati a corpo in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e nella Documentazione 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 il cui accertamento della regolare esecuzione sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori, previsti all'articolo 55, comma 4, 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 potenziale pregiudizio per la funzionalità dell'opera.

### **Art. 23. Eventuali lavori a misura**

1. Se in corso d'opera devono essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 38 o 39, e per tali variazioni ricorrono le condizioni di cui all'articolo 43, comma 9, del Regolamento generale, per cui risulta eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non è possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.

2. Nei casi di cui al comma 1, se le variazioni non sono valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 40, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".
3. 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.
4. 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.
5. 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 2.
6. Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 1, sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, oppure formati ai sensi del comma 2, con le relative quantità.
7. Si applica quanto previsto dall'articolo 22, comma 6, in quanto compatibile.

#### **Art. 24. Eventuali lavori in economia**

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante in corso di contratto 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 ai sensi dell'articolo 40;
  - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del lavoro, 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.
2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati con le modalità di cui al comma 1, senza applicazione di alcun ribasso.
3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate con le seguenti modalità, secondo il relativo ordine di priorità:
  - a) nella misura dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi ai sensi dell'articolo 97, commi da 4 a 7, del Codice dei contratti;
  - b) nella misura determinata all'interno delle analisi dei prezzi unitari integranti il progetto a base di gara, in presenza di tali analisi.
  - c) nella misura di cui all'articolo 2, comma 5, in assenza della verifica e delle analisi di cui alle lettere a) e b).

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

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

### **CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA**

#### **Art. 26. Anticipazione del prezzo**

1. In ottemperanza all'articolo 35, comma 18, del Codice dei contratti, è dovuta all'appaltatore una somma, a

- titolo di anticipazione, pari al 20% (venti per cento) dell'importo del contratto, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP. Nel caso in cui il contratto di appalto sia sottoscritto nel corso dell'ultimo trimestre dell'anno, l'anticipazione è effettuata nel primo mese dell'anno successivo ed è compensata nel corso del medesimo anno contabile. Ove non motivata, la ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'articolo 1282 codice civile.
2. L'anticipazione è compensata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione deve essere compensato integralmente.
  3. L'anticipazione è revocata se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali e, in tale caso, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
  4. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 29, l'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'appaltatore, di apposita garanzia, alle seguenti condizioni:
    - a) importo garantito almeno pari all'anticipazione, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa in base al cronoprogramma dei lavori;
    - b) la garanzia può essere ridotta gradualmente in corso d'opera, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione del pagamento dei singoli stati di avanzamento, fino all'integrale compensazione;
    - c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.3, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato al predetto decreto;
    - d) per quanto non previsto trova applicazione l'articolo 3 del decreto del Ministro del tesoro 10 gennaio 1989.
  5. La Stazione procede all'escussione della fideiussione di cui al comma 4 in caso di revoca dell'anticipazione di cui al comma 3, salvo che l'appaltatore provveda direttamente con risorse proprie prima della predetta escussione.

## **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 e 24, raggiunge la soglia non inferiore al 50.000 € (cinquantamila), secondo quanto risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori di cui rispettivamente agli articoli 188 e 194 del Regolamento generale.
2. La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:
  - a) al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo 2, comma 3;
  - b) incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo 5, colonna OS;
  - c) al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, ai sensi dell'articolo 30, comma 5, secondo periodo, del Codice dei contratti, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale;
  - d) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
3. Entro 30 (trenta) 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.
  - c) sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 26, comma 2.
4. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 29, 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 ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 60 (sessanta) 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. In deroga alla previsione del comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento purché non eccedente tale percentuale, anche se l'importo della relativa rata sia inferiore all'importo minimo di cui al citato comma 1. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato esclusivamente nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 28. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

## **Art. 28. Pagamenti a saldo**

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 (trenta) 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) 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) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di cui all'articolo 56 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. Fermo restando quanto previsto all'articolo 29, il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice dei contratti, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
  - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
  - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di cui all'articolo 56;
  - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
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.

### **Art. 29. Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti**

1. Ogni pagamento è subordinato alla presentazione alla Stazione appaltante della pertinente fattura fiscale, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento ai sensi dell'articolo 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 e del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55.
2. Ogni pagamento è altresì subordinato:
  - 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 dagli estremi del DURC;
  - 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 dagli estremi del DURC;
  - b) 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;
  - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
  - d) all'acquisizione, ai fini dell'articolo 29, comma 2, del decreto legislativo n. 276 del 2003, dell'attestazione del proprio revisore o collegio sindacale, se esistenti, o del proprio intermediario incaricato degli adempimenti contributivi (commercialista o consulente del lavoro), che confermi l'avvenuto regolare pagamento delle retribuzioni al personale impiegato, fino all'ultima mensilità utile.
  - 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;
3. 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. 30. Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo**

1. Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 31 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 30 (trenta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine trova applicazione il comma 2.
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) 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 20% (venti per cento) 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; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.
5. 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 al comma 2.

### **Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo**

1. E' esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a), quarto periodo, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23, comma 7, solo per l'eccedenza rispetto al 10% (dieci per cento) con riferimento al prezzo contrattuale e comunque in misura pari alla metà; in ogni caso alle seguenti condizioni:
  - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
    - a.1) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa e non altrimenti impegnate;
    - a.2) somme derivanti dal ribasso d'asta, se non è stata prevista una diversa destinazione;
    - a.3) 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) ai singoli prezzi unitari contrattuali per le quantità contabilizzate e accertate dalla DL nell'anno precedente;
  - d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta della parte che ne abbia interesse, 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 cui all'articolo 56, a cura del RUP in ogni altro caso;
3. La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3, 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 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3.

### **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 Codice dei

contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, stipulato mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata, sia notificato alla Stazione appaltante in originale o in copia autenticata, prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal RUP.

## **CAPO 6. E GARANZIE E ASSICURAZIONI**

### **Art. 34. Garanzia provvisoria**

1. Ai sensi dell'articolo 93 del Codice dei contratti, agli offerenti è richiesta una garanzia provvisoria con le modalità e alle condizioni cui alla Documentazione di gara.

### **Art. 35. Garanzia definitiva**

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, del Codice dei contratti, è richiesta una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se il ribasso offerto dall'aggiudicatario è superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso offerto è superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da un'impresa bancaria o assicurativa, o da un intermediario finanziario autorizzato nelle forme di cui all'articolo 93, comma 3, del Codice dei contratti, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al d.m. n. 123 del 2004, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 103, commi 4, 5 e 6, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare 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.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di cui all'articolo 56; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 se, in corso d'opera, è stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi del combinato disposto degli articoli 48, comma 5, e 103, comma 10, del Codice dei contratti.
8. Ai sensi dell'articolo 103, comma 3, del Codice dei contratti, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo

34 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

### **Art. 36. Riduzione delle garanzie**

1. Ai sensi dell'articolo 93, comma 7, come richiamato dall'articolo 103, comma 1, settimo periodo, del Codice dei contratti, l'importo della garanzia provvisoria di cui all'articolo 34 e l'importo della garanzia definitiva di cui all'articolo 35 sono ridotti:
  - a) del 50% (cinquanta 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 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);
  - b) del 30% (trenta per cento) per i concorrenti 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, oppure del 20% (venti per cento) per i concorrenti in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001;
  - c) del 15% (quindici per cento) per i concorrenti 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.
2. Le riduzioni di cui al comma 1 sono tra loro cumulabili, ad eccezione della riduzione di cui alla lettera b) che è cumulabile solo in relazione ad una delle due fattispecie alternative ivi previste.
3. Le riduzioni di cui al comma 1, sono accordate anche in caso di raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario di concorrenti:
  - a) di tipo orizzontale, se le condizioni sono comprovate da tutte le imprese raggruppate o consorziate;
  - b) di tipo verticale, per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento per le quali sono comprovate le pertinenti condizioni; il 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 89 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 richiesto all'impresa aggiudicataria.
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 Codice dei contratti, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di cui all'articolo 56 e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di cui all'articolo 56 per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di cui all'articolo 56. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004.
3. La garanzia 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; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
  - a) prevedere una **somma assicurata non inferiore all'importo del contratto**, così distinta:
    - partita 1) per le opere oggetto del contratto: importo citato in precedenza, al netto degli importi di cui alle partite 2) e 3),
    - partita 2) per le opere preesistenti: euro 200.000,00,
    - partita 3) per demolizioni e sgomberi: euro 200.000,00,
  - b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00.
5. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante.
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 48, comma 5, del Codice dei contratti, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati. Nel caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di tipo verticale di cui all'articolo 48, comma 6, del Codice dei contratti, le imprese mandanti assuntrici delle lavorazioni appartenenti alle categorie scorporabili, possono presentare apposite garanzie assicurative "pro quota" in relazione ai lavori da esse assunti.

## **CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE**

### **Art. 38. Variazione dei lavori**

1. Fermi restando i limiti e le condizioni di cui al presente articolo, 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 di un quinto in più o in meno dell'importo contrattuale, ai sensi dell'articolo 106, comma 12, del Codice dei contratti. Oltre tale limite l'appaltatore può richiedere la risoluzione del contratto.
2. Qualunque variazione o modifica deve essere preventivamente approvata dal RUP, pertanto:
  - a) non sono riconosciute variazioni o modifiche di alcun genere, né prestazioni o forniture extra contrattuali di qualsiasi tipo e quantità, senza il preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi

dell'approvazione da parte del RUP;

- b) 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 o della prestazione oggetto della contestazione;
  - c) 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.
3. Ferma restando la preventiva autorizzazione del RUP, ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e), non sono considerati varianti gli interventi disposti dalla DL per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5% (cinque per cento) dell'importo del contratto stipulato e purché non essenziali o sostanziali ai sensi dell'articolo 106, comma 4.
4. Ai sensi dell'articolo 106, commi 1, lettera c), 2 e 4, del Codice dei contratti, sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, purché ricorrano tutte le seguenti condizioni:
- a) sono determinate da circostanze imprevedute e imprevedibili, ivi compresa l'applicazione di nuove disposizioni legislative o regolamentari o l'ottemperanza a provvedimenti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
  - b) non è alterata la natura generale del contratto;
  - c) non comportano una modifica dell'importo contrattuale superiore alla percentuale del 50% (cinquanta per cento) di cui all'articolo 106, comma 7, del Codice dei contratti;
  - d) non introducono condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di operatori economici diversi da quelli inizialmente selezionati o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;
  - e) non modificano l'equilibrio economico del contratto a favore dell'aggiudicatario e non estendono notevolmente l'ambito di applicazione del contratto;
  - f) non siano imputabili a errori od omissioni progettuali di cui all'articolo 39.
5. Nel caso di cui al comma 4 è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattualizzazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante o aggiuntive.
6. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del PSC 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 POS di cui all'articolo 45.
7. In caso di modifiche eccedenti le condizioni di cui ai commi 3 e 4, trova applicazione l'articolo 54, comma 1.
8. L'atto di ordinazione delle modifiche e delle varianti, oppure il relativo provvedimento di approvazione, se necessario, riporta il differimento dei termini per l'ultimazione di cui all'articolo 14, nella misura strettamente indispensabile.
9. Durante il corso dei lavori l'appaltatore può proporre alla DL eventuali variazioni migliorative, nell'ambito del limite di cui al comma 3, se non comportano rallentamento o sospensione dei lavori e non riducono o compromettono le caratteristiche e le prestazioni previste dal progetto. Tali variazioni, previo accoglimento motivato da parte della DL, devono essere approvate dal RUP, che ne può negare l'approvazione senza necessità di motivazione diversa dal rispetto rigoroso delle previsioni poste a base di gara. Il relativo risparmio di spesa costituisce economia per metà costituisce economia a favore della Stazione appaltante e per metà è riconosciuto all'appaltatore.

### **Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali**

1. Ai sensi dell'articolo 106, comma 2, se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto posto a base di gara, 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 15% (quindici per cento) 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. Ai sensi dell'articolo 106, commi 9 e 10, del Codice dei contratti, 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.
  3. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 54, commi 4 e 5, 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 e le prestazioni di nuova introduzione, si procede alla formazione di nuovi prezzi in contraddittorio tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, mediante apposito verbale di concordamento sottoscritto dalle parti e approvato dal RUP; i predetti nuovi prezzi sono desunti, in ordine di priorità:
  - a) dal prezzario di cui al comma 3, oppure, se non reperibili,
  - b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
  - c) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.
3. Sono considerati prezzari ufficiali di riferimento quelli vigenti nel territorio dove si eseguono i lavori, in assenza di questi dei territori vicini seguendo l'ordine di priorità rispetto alla vicinanza; in presenza di pezzi contemplati in più prezzari, sono considerati quelli medi.
4. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i nuovi prezzi sono approvati dalla Stazione appaltante su proposta del RUP, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

### **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:
  - 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, 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 CSE 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 PSC di cui all'articolo 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 44;
  - b) il POS 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 in forma aggregata, nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
  - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui all'articolo 45, comma 2, 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 dell'articolo 48, comma 7, 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 45, comma 2, 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 45, commi 2, 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.
  - 4. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
  - 5. 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 (PSC)**

- 1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il PSC messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, allo stesso decreto, 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 PSC;
  - b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 44.
- 3. Se prima della stipulazione del contratto (a seguito di aggiudicazione ad un raggruppamento temporaneo di imprese) oppure nel corso dei lavori (a seguito di autorizzazione al subappalto o di subentro di impresa ad altra impresa raggruppata estromessa ai sensi dell'articolo 48, commi 27 o 18 del Codice dei contratti) si verifica una variazione delle imprese che devono operare in cantiere, il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve provvedere tempestivamente:
  - a) ad adeguare il PSC, se necessario;
  - b) ad acquisire i POS delle nuove imprese.

### **Art. 44. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento**

- 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 PSC, 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 PSC, 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 (POS)**

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 POS per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il POS, redatto ai sensi 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 POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.
3. L'appaltatore è tenuto ad acquisire i POS 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 POS 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 POS non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.
5. Il POS, fermi restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni, deve avere in ogni caso i contenuti minimi previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014); esso costituisce piano complementare di dettaglio del PSC 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 PSC e il POS (o i POS se più di uno) 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 105, comma 17 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. Il subappalto o il subaffidamento in cottimo, ferme restando le condizioni di cui all'articolo 105 del Codice dei contratti, è ammesso nel limite del 30% (trenta per cento) in termini economici, dell'importo totale dei lavori. Fermo restando tale limite complessivo i lavori individuati all'articolo 4, comma 3, lettera b), devono essere obbligatoriamente subappaltati se l'appaltatore non ha i requisiti per la loro esecuzione, oppure devono essere subappaltati per la parte eccedente la qualificazione dell'appaltatore;
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, 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, nell'ambito delle lavorazioni indicate come subappaltabili dalla documentazione di gara; 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 (venti) 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 PSC di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, le relative specificazioni e quantificazioni economiche in coerenza con i costi di sicurezza previsti dal PSC;
      - 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 dagli atti di gara 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;
      - l'individuazione delle lavorazioni affidate, con i riferimenti alle lavorazioni previste dal contratto, distintamente per la parte a corpo e per la parte a misura, in modo da consentire alla DL e al RUP la verifica del rispetto della condizione dei prezzi minimi di cui al comma 4, lettere a) e b);
      - l'importo del costo della manodopera (comprensivo degli oneri previdenziali) ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti;

- 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 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 delle cause di esclusione di cui all'articolo 80 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 con le modalità di cui al successivo articolo 67, comma 2;
  - 2) 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 n. 159 del 2011.
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 105, comma 14, 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), deve altresì garantire che il costo del lavoro sostenuto dal subappaltatore non sia soggetto a ribasso;
  - b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal PSC 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 POS 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.
6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.

### **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, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'articolo 105, comma 2, terzo periodo, 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 subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi del comma 4, si applica l'articolo 52, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.
6. Ai sensi dell'articolo 105, comma 3, lettera a), 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.

### **Art. 49. Pagamento dei subappaltatori**

1. La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate, pena la sospensione dei successivi pagamenti. La stessa disciplina si applica in relazione alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture. Ai sensi dell'articolo 105, comma 13, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto al primo periodo, la Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente al subappaltatore e al cottimista l'importo dei lavori da loro eseguiti:

- a) quando il subappaltatore o il subcontraente è una microimpresa o una piccola impresa, come definita dall'articolo 2, commi 2 e 3, della Raccomandazione della Commissione 2003/361/CE del 6 maggio 2003, ovvero dell'articolo 2, commi 2 e 3, del d.m. 18 aprile 2005 (G.U. n. 238 del 12 ottobre 2005)
  - b) in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;
2. L'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento. 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 29, comma 3, 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;
  - e) la documentazione a comprova del pagamento ai subappaltatori del costo del lavoro senza ribasso, ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti.
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) il costo del lavoro sostenuto e documentato del subappaltatore relativo alle prestazioni fatturate;
  - c) 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 105, comma 8, del Codice dei contratti, il pagamento diretto dei subappaltatori da parte della Stazione appaltante esonera l'appaltatore dalla responsabilità solidale in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo n. 276 del 2003.
6. 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.
7. Ai sensi dell'articolo 1271, commi secondo e terzo, del Codice civile, in quanto applicabili, tra la Stazione appaltante e l'aggiudicatario, con la stipula del contratto, è automaticamente assunto e concordato il patto secondo il quale il pagamento diretto a favore dei subappaltatori è comunque e in ogni caso subordinato:
- a) all'emissione dello Stato di avanzamento, a termini di contratto, dopo il raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti e contabilizzati previsto dal Capitolato Speciale d'appalto;
  - b) all'assenza di contestazioni o rilievi da parte della DL, del RUP o del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e formalmente comunicate all'appaltatore e al subappaltatore, relativi a lavorazioni eseguite dallo stesso subappaltatore;
  - c) alla condizione che l'importo richiesto dal subappaltatore, non ecceda l'importo dello Stato di avanzamento di cui alla lettera) e, nel contempo, sommato ad eventuali pagamenti precedenti, non ecceda l'importo del contratto di subappalto depositato agli atti della Stazione appaltante;
  - d) all'allegazione della prova che la richiesta di pagamento, con il relativo importo, è stata previamente comunicata all'appaltatore.
8. La Stazione appaltante può opporre al subappaltatore le eccezioni al pagamento costituite dall'assenza di una o

più d'una delle condizioni di cui al comma 7, nonché l'esistenza di contenzioso formale dal quale risulti che il credito del subappaltatore non è assistito da certezza ed esigibilità, anche con riferimento all'articolo 1262, primo comma, del Codice civile.

## **CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO**

### **Art. 50. Accordo bonario**

1. Ai sensi dell'articolo 205, 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 tra il 5% (cinque per cento) e il 15% (quindici 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 107 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 26 del Codice dei contratti.
2. La DL trasmette tempestivamente al RUP una comunicazione relativa alle riserve di cui al comma 1, corredata dalla propria relazione riservata.
3. Il RUP, entro 15 (quindici) giorni dalla comunicazione di cui al comma 2, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il RUP e l'appaltatore scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa, entro 15 (quindici) giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso. La proposta è formulata dall'esperto entro 90 (novanta) giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro 90 (novanta) giorni dalla comunicazione di cui al comma 2.
4. L'esperto, se nominato, oppure il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con l'appaltatore, effettuano eventuali audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e all'impresa. Se la proposta è accettata dalle parti, entro 45 (quarantacinque) giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di rigetto della proposta da parte dell'appaltatore oppure di inutile decorso del predetto termine di 45 (quarantacinque) giorni si procede ai sensi dell'articolo 51.
5. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori purché con il limite complessivo del 15% (quindici per cento). La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'approvazione del certificato di cui all'articolo 56.
6. 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.
7. Ai sensi dell'articolo 208 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, 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 200.000 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.

8. 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.
9. 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.

### **Art. 51. Definizione delle controversie**

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 50 e l'appaltatore confermi le riserve, è esclusa la competenza arbitrale e la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale competente per territorio in relazione alla sede della Stazione appaltante.
2. La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

### **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 degli articoli 30, comma 6, e 105, commi 10 e 11, del Codice dei contratti, 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 soggetto munito della tessera di riconoscimento 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 cui all'articolo 56, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante. Qualora la Stazione appaltante per qualunque ragione non sia abilitata all'accertamento d'ufficio della regolarità del DURC oppure il servizio per qualunque motivo inaccessibile per via telematica, il DURC è richiesto e presentato alla Stazione appaltante dall'appaltatore e, tramite esso, dai subappaltatori, tempestivamente e con data non anteriore a 120 (centoventi) giorni dall'adempimento di cui al comma 1.
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 cui all'articolo 56.
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, 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. Ai sensi dell'articolo 108, comma 1, del Codice dei contratti, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto, nei seguenti casi:
  - a) al verificarsi della necessità di modifiche o varianti qualificate come sostanziali dall'articolo 106, comma 4, del Codice dei contratti o eccedenti i limiti o in violazione delle condizioni di cui all'articolo 38;

- b) all'accertamento della circostanza secondo la quale l'appaltatore, al momento dell'aggiudicazione, ricadeva in una delle condizioni ostative all'aggiudicazione previste dall'articolo 80, comma 1, de Codice dei contratti, per la presenza di una misura penale definitiva di cui alla predetta norma.
2. Costituiscono altresì causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con provvedimento motivato, oltre ai casi di cui all'articolo 21, i seguenti casi:
- a) 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;
  - b) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
  - c) inadempimento grave accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale oppure alla 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, o delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
  - d) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
  - e) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
  - f) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
  - g) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
  - h) 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;
  - i) 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;
  - l) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive; 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;
3. Ai sensi dell'articolo 108, comma 2, del Codice dei contratti costituiscono causa di risoluzione del contratto, di diritto e senza ulteriore motivazione:
- a) la decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
  - b) il sopravvenire nei confronti dell'appaltatore di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al decreto legislativo n. 159 del 2011 in materia antimafia e delle relative misure di prevenzione, oppure sopravvenga una sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80, comma 1, del Codice dei contratti;
  - c) la 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;
  - d) la 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, fatte salve le misure straordinarie di salvaguardia di cui all'articolo 110 del Codice dei contratti.
4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è comunicata all'appaltatore con almeno 10 (dieci) giorni di anticipo rispetto all'adozione del provvedimento di risoluzione, 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. 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 e dei 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.
5. 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 i lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori in contratto nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori utilmente eseguiti dall'appaltatore inadempiente, all'impresa che seguiva in graduatoria in fase di aggiudicazione, alle condizioni del contratto originario oggetto di risoluzione, o in caso di indisponibilità di tale impresa, ponendo a base di una nuova gara gli stessi lavori;
  - 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;
    - 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.
6. 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 e sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.
7. Il contratto è altresì risolto per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo ai sensi dell'articolo 39. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

## **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 cui all'articolo 56 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 specifici, dovuti da esso stesso o dai suoi fornitori o installatori. La DL non può redigere il certificato di ultimazione e, se redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini di cui al comma 1, né i termini per il pagamento della rata di saldo di cui all'articolo 28. La predetta riserva riguarda i seguenti manufatti e impianti:
  - a) impianto di pubblica illuminazione;
  - b) rete idrica, antincendio, riscaldamento/raffrescamento;
  - c) rete gas;
  - d) impianti elettrici;
  - e) strutture portanti.

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

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di 6 (sei) mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 233 del Regolamento generale.
3. 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.
4. Ai sensi dell'articolo 234, comma 2, del Regolamento generale, la stazione appaltante, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e si determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti, sull'ammissibilità del certificato di cui all'articolo 56, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori. In caso di iscrizione di riserve sul certificato di cui all'articolo 56 per le quali sia attivata la procedura di accordo bonario, il termine di cui al precedente periodo decorre dalla scadenza del termine di cui all'articolo 205, comma 5, periodi quarto o quinto, del Codice dei contratti. Il provvedimento di cui al primo periodo è notificato all'appaltatore.
5. Finché all'approvazione del certificato di cui al comma 1, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo procedimento per l'accertamento della regolare esecuzione e il rilascio di un nuovo certificato ai sensi del presente articolo.

### **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 della conclusione degli adempimenti di cui all'articolo 56, 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. 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 e piazzali per lo stoccaggio e deposito dei materiali, 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 cui all'articolo 56, della continuità degli scolli 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;
- 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 d.p.c.m. 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. 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 determinata con le modalità di cui all'articolo 24, comma 3.
  5. 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;
  6. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla DL su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della DL, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa DL.
  7. L'appaltatore deve produrre alla DL un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della DL. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

### **Art. 59. Conformità agli standard sociali**

1. L'appaltatore deve sottoscrivere, prima della stipula del contratto, la «Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi», in conformità all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che, allegato al presente Capitolato sotto la lettera «B» costituisce parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto.
2. 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.

3. 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.
4. 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 III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
5. 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**

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante, ad eccezione di quelli risultanti da rifacimenti o rimedi ad esecuzioni non accettate dalla DL e non utili alla Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. 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.
4. 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: corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
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. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del decreto del ministero dell'ambiente 10 agosto 2012, n. 161.
2. Fermo restando quanto previsto al comma 1, è altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
  - a) siano considerate rifiuti speciali oppure sottoprodotti ai sensi rispettivamente dell'articolo 184, comma 3, lettera b), o dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo n. 152 del 2006;
  - b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 185 dello stesso decreto legislativo n. 152 del 2006, fermo restando quanto previsto dal comma 4 del medesimo articolo.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

### **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.

### **Art. 64. Cartello di cantiere**

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 3 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 «C».

### **Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto**

1. Se il contratto è dichiarato inefficace 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.
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.
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.

### **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, accesi 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 54, comma 2, lettera b), 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. Disciplina antimafia**

1. Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma 2. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.

2. Prima della stipula del contratto deve essere acquisita la comunicazione antimafia di cui all'articolo 87 del decreto legislativo n. 159 del 2011, mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 del citato decreto legislativo.
3. Qualora in luogo della documentazione di cui al comma 2, in forza di specifiche disposizioni dell'ordinamento giuridico, possa essere sufficiente l'idonea iscrizione nella white list tenuta dalla competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente, la stessa documentazione è sostituita dall'accertamento della predetta iscrizione.

### **Art. 68. Patto di integrità, protocolli multilaterali, doveri comportamentali**

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato ad accettare e a rispettare il protocollo di legalità o il patto di integrità al quale dovesse aderire la Stazione appaltante in applicazione dell'articolo 1, comma 17, della legge n. 190 del 2012.
2. La documentazione di cui al comma 1 costituisce parte integrante del successivo contratto d'appalto anche se non materialmente allegata.
3. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare i divieti imposti dall'articolo 53, comma 16-ter, del decreto legislativo n. 165 del 2001 e dall'articolo 21 del decreto legislativo n. 39 del 2013.
4. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato infine, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare e a far rispettare il codice di comportamento approvato con D.P.R. 16 aprile 2013, n. 62, per quanto di propria competenza, in applicazione dell'articolo 2, comma 3 dello stesso D.P.R.

### **Art. 69. Spese contrattuali, imposte, tasse**

1. Ai sensi dell'articolo 16-bis del R.D. n. 2440 del 1023 e dell'articolo 62 del R.D. n. 827 del 1924, sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa, salvo il caso di cui all'articolo 32, comma 8, terzo periodo, del Codice dei contratti:
  - 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) l'aggiudicatario, deve rimborsare alla Stazione appaltante, entro il termine di 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione, le spese per le pubblicazioni sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, ai sensi dell'articolo 216, comma 11, del Codice dei contratti;
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 alla Parte prima**

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

**Elaborati descrittivi e grafici**

| <b>N°.<br/>Tavola</b> | <b>TITOLO</b>                                                      | <b>Scala</b> |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>1</b>              | RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEL PROGETTO                                | 1/200        |
| <b>2</b>              | ELABORATI GRAFICI D'INSIEME                                        |              |
| <b>3</b>              | RILIEVO FOTOGRAFICO                                                | 1/100        |
| <b>4</b>              | COMPUTO METRICO ESTIMATIVO                                         | 1/100        |
| <b>5</b>              | QUADRO TECNICO ECONOMICO                                           | 1/100        |
| <b>6</b>              | PIANTE PIANO SPOGLIATOI, COPERTURA, SEZIONI E DETTAGLI COSTRUTTIVI | 1/100        |
| <b>7</b>              | ELENCO PREZZI UNITARI                                              | 1/100        |
| <b>8</b>              | CRONOPROGRAMMA LAVORI                                              | 1/50         |

|                     |                                                                                                                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Allegato «B»</b> | <b>DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' A STANDARD SOCIALI MINIMI di cui all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012</b><br><b>(articolo 59, comma 1)</b> |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi**

*Il sottoscritto .....*

*in qualità di rappresentante legale dell'impresa i.....*

**dichiara:**

*che i beni oggetto del presente appalto sono prodotti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura (da ora in poi "standard") definiti da:*

- *le otto Convenzioni fondamentali dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL, International Labour Organization – ILO), ossia, le Convenzioni n. 29, 87, 98, 100, 105, 111 e 182;*
- *la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;*
- *la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione di salario minimo;*
- *la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);*
- *la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);*
- *la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 10 dicembre 1948;*
- *art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 20 novembre 1989, ratificata in Italia con Legge del 27 maggio 1991, n. 176 "Ratifica ed esecuzione della Convenzione sui Diritti del Fanciullo", fatta a New York il 20 novembre 1989;*
- *la legislazione nazionale, vigente nei Paesi ove si svolgono le fasi della catena di fornitura, riguardanti la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, nonché la legislazione relativa al lavoro, inclusa quella relativa al salario, all'orario di lavoro e alla sicurezza sociale (previdenza e assistenza).*

*Quando le leggi nazionali e gli standard sopra richiamati fanno riferimento alla stessa materia, sarà garantita la conformità allo standard più elevato.*

**Convenzioni fondamentali dell'ILO:**

**Lavoro minorile (art. 32 della Convenzione ONU sui Diritti del Fanciullo; Convenzione ILO sull'età minima n. 138; Convenzione ILO sulle forme peggiori di lavoro minorile n. 182)**

- *I bambini hanno il diritto di essere protetti contro lo sfruttamento economico nel lavoro e contro l'esecuzione di lavori che possono compromettere le loro opportunità di sviluppo ed educazione.*
  - *L'età minima di assunzione all'impiego o al lavoro deve essere in ogni caso non inferiore ai 15 anni.*
  - *I minori di 18 anni non possono assumere alcun tipo di impiego o lavoro che possa comprometterne la salute, la sicurezza o la moralità.*
  - *Nei casi di pratica di lavoro minorile, opportuni rimedi devono essere adottati rapidamente.*
- Contemporaneamente, deve essere messo in atto un sistema che consenta ai bambini di perseguire il loro percorso scolastico fino al termine della scuola dell'obbligo.*

**Lavoro forzato/schiavitù (Convenzione ILO sul lavoro forzato n. 29 e Convenzione ILO sull'abolizione del lavoro forzato n. 105)**

- *E' proibito qualunque tipo di lavoro forzato, ottenuto sotto minaccia di una punizione e non offerto dalla persona spontaneamente.*
- *Ai lavoratori non può essere richiesto, ad esempio, di pagare un deposito o di cedere i propri documenti di identità al datore di lavoro. I lavoratori devono inoltre essere liberi di cessare il proprio rapporto di lavoro con ragionevole preavviso.*

**Discriminazione (Convenzione ILO sull'uguaglianza di retribuzione n° 100 e Convenzione ILO sulla discriminazione (impiego e professione) n. 111)**

- Nessuna forma di discriminazione in materia di impiego e professione è consentita sulla base della razza, del colore, della discendenza nazionale, del sesso, della religione, dell'opinione politica, dell'origine sociale, dell'età, della disabilità, dello stato di salute, dell'orientamento sessuale e dell'appartenenza sindacale.

**Libertà sindacale e diritto di negoziazione collettiva (Convenzione ILO sulla libertà sindacale e la protezione del diritto sindacale n. 87 e Convenzione ILO sul diritto di organizzazione e di negoziazione collettiva n. 98)**

- I lavoratori hanno il diritto, senza alcuna distinzione e senza autorizzazione preventiva, di costituire delle organizzazioni di loro scelta, nonché di divenirne membri e di ricorrere alla negoziazione collettiva.

Firma, .....

Data:.....

Timbro

Allegato «C»

**CARTELLO DI CANTIERE (articolo 64)**

Ente appaltante: Comune di VENTASSO (RE)

Ufficio competente:

ASSESSORATO A \_\_\_\_\_

UFFICIO TECNICO

Dipartimento/Settore/Unità operativa \_\_\_\_\_

**LAVORI DI****RIQUALIFICAZIONE DEL PALAGHIACCIO DI CERRETO LAGHI**

Progetto approvato con \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

**Progetto esecutivo:****CCdP** soc.coop. - ING. DAVIDE BEDOGNI**DL:****CCdP** soc.coop. — ING. DAVIDE BEDOGNI

Progetto esecutivo opere in c.a.

DL opere in c.a./impianti

Responsabile dei lavori:

Coordinatore per la progettazione:

Ing. /Arch.

Coordinatore per l'esecuzione:

Ing. /Arch.

Durata stimata in uomini x giorni:

Responsabile unico del procedimento:

Notifica preliminare in data:

**IMPORTO DEL PROGETTO:**

euro \_\_\_\_\_

**IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro 109.785,40****ONERI PER LA SICUREZZA: euro 3.295,00****IMPORTO DEL CONTRATTO: euro \_\_\_\_\_**

Gara in data \_\_\_\_\_, offerta di ribasso del \_\_\_\_\_ % euro \_\_\_\_\_

***Impresa esecutrice:***

con sede \_\_\_\_\_

Qualificata per i lavori delle \_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_

categorie:

\_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_

direttore tecnico del cantiere:

\_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_

***subappaltatori:***

| <i>subappaltatori:</i>                             | <i>categoria</i> |                    | <i>Importo lavori subappaltati</i> |
|----------------------------------------------------|------------------|--------------------|------------------------------------|
|                                                    |                  | <i>descrizione</i> |                                    |
|                                                    |                  |                    | <i>euro</i>                        |
|                                                    |                  |                    |                                    |
|                                                    |                  |                    |                                    |
| Intervento finanziato con fondi propri<br>(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 «D» |                                                                          | RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO |            |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------|
|              |                                                                          |                                                   | euro       |
| 1            | Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)                 |                                                   | 109.785,40 |
| 2            | Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza                            |                                                   | 3.295,00   |
| T            | Importo della procedura d'affidamento (1 + 2)                            |                                                   | 113.080,40 |
| 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 T)                                    | 2 %                                               | 2.261,60   |
| 4.b          | Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 4.a)                     |                                                   | 1.130,80   |
| 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                                            | 60         |
| 12.a         | Penale giornaliera per il ritardo, articolo 18                           | 1 ‰                                               |            |
| 12.b         | Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo                      | ‰                                                 |            |
| .....        | .....                                                                    |                                                   |            |



|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. CONDIZIONI GENERALI.....</b>                                | <b>5</b>  |
| 1.1 GENERALITA' .....                                             | 5         |
| 1.2 CERTIFICATI DI PROVENIENZA.....                               | 5         |
| <b>2. SCAVI, RINTERRI, VESPAI E INERTI .....</b>                  | <b>6</b>  |
| 2.1 SCAVI.....                                                    | 6         |
| 2.2 OPERE DI AGGOTTAMENTO DEL CANTIERE .....                      | 7         |
| 2.3 RINTERRI .....                                                | 7         |
| 2.4 DRENAGGI E VESPAI .....                                       | 8         |
| 2.4.1 PIETrame .....                                              | 8         |
| 2.4.2 CIOTTOLINI E CIOTTOLI.....                                  | 9         |
| 2.4.3 DETRITO SILICEO E CALCAREO.....                             | 9         |
| 2.4.4 GHIAIA E GHIAIETTA .....                                    | 9         |
| 2.4.5 MISTO DI FIUME O DI CAVA .....                              | 9         |
| 2.4.6 PIETRISCO .....                                             | 9         |
| 2.4.7 PIETRISCHETTO .....                                         | 9         |
| 2.4.8 SABBIA .....                                                | 9         |
| <b>3. CALCESTRUZZI, CASSERI, FONDAZIONI.....</b>                  | <b>10</b> |
| 3.1 CASSEFORME.....                                               | 10        |
| 3.1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....                              | 10        |
| 3.1.2 GENERALITÀ .....                                            | 10        |
| 3.1.3 DISARMO .....                                               | 10        |
| 3.1.4 CLASSIFICAZIONE DELLE CASSEFORME .....                      | 10        |
| 3.2 ARMATURE DI ACCIAIO.....                                      | 11        |
| 3.2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....                              | 11        |
| 3.2.2 CONDIZIONI DI FORNITURA .....                               | 11        |
| 3.2.3 MESSA IN OPERA.....                                         | 12        |
| 3.2.4 CONTROLLI SULLE BARRE DI ARMATURA .....                     | 12        |
| 3.2.5 PROTEZIONE DELLE ARMATURE.....                              | 12        |
| 3.3 CALCESTRUZZI.....                                             | 12        |
| 3.3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....                              | 12        |
| 3.3.2 TOLLERANZE .....                                            | 15        |
| 3.3.3 PROTEZIONE AL FUOCO.....                                    | 15        |
| <b>4. CARPENTERIA METALLICA.....</b>                              | <b>16</b> |
| 4.1 CARPENTERIA IN ACCIAIO.....                                   | 16        |
| 4.1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....                              | 16        |
| 4.1.2 GENERALITÀ E QUALITÀ DEI MATERIALI .....                    | 16        |
| 4.1.3 SALDATURE.....                                              | 16        |
| 4.1.4 TOLLERANZE DI LAVORAZIONE O DI MONTAGGIO .....              | 16        |
| <b>5. SOLAI.....</b>                                              | <b>19</b> |
| 5.1 GENERALITÀ.....                                               | 19        |
| <b>6. MURATURE, INTONACI, TINTEGGIATURE.....</b>                  | <b>21</b> |
| 6.1 MURATURE IN BLOCCHI di LATERIZIO COMUNE E TERMOLATERIZIO..... | 21        |
| 6.1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....                              | 21        |
| 6.1.2 LATERIZI COMUNI SEMIPIENI E FORATI.....                     | 21        |

|            |                                                                                       |           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.1.3      | TERMOLATERIZI .....                                                                   | 22        |
| 6.1.4      | MALTE .....                                                                           | 22        |
| 6.1.5      | POSA IN OPERA.....                                                                    | 23        |
| 6.1.6      | ISOLAMENTO ACUSTICO .....                                                             | 24        |
| 6.1.7      | GIUNTI DI DILATAZIONE .....                                                           | 25        |
| 6.1.8      | PROTEZIONE CONTRO LE INFILTRAZIONI D'ACQUA.....                                       | 25        |
| 6.2        | INTONACI .....                                                                        | 26        |
| 6.2.1      | NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....                                                        | 26        |
| 6.2.2      | TIPI DI INTONACO .....                                                                | 26        |
| 6.2.3      | MATERIALI .....                                                                       | 26        |
| 6.2.4      | ESECUZIONE DEGLI INTONACI - CRITERI GENERALI .....                                    | 27        |
| 6.2.5      | DIFETTI DEGLI INTONACI .....                                                          | 27        |
| 6.2.6      | PROTEZIONE DEGLI INTONACI .....                                                       | 27        |
| 6.3        | TINTEGGIATURE E VERNICIATURE – CONFORMITA' AI CRITERI ECOLOGICI.....                  | 27        |
| 6.3.1      | NORME GENERALI .....                                                                  | 27        |
| 6.3.2      | PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI .....                                                    | 28        |
| 6.3.3      | MATERIALI .....                                                                       | 28        |
| 6.3.4      | CICLI DI APPLICAZIONE.....                                                            | 28        |
| 6.3.5      | STOCCAGGIO DELLE PITTURE E DILUENTI .....                                             | 30        |
| 6.3.6      | APPLICAZIONE DELLE PITTURE .....                                                      | 30        |
| <b>7.</b>  | <b>PARETI LEGGERE A SECCO - TRAMEZZE .....</b>                                        | <b>34</b> |
| 7.1        | PARETI IN GESSOFIBRA RINFORZATO .....                                                 | 34        |
| 7.2        | PARETI IN GESSOFIBRA RINFORZATO CON RESISTENZA AL FUOCO EI60 .....                    | 34        |
| <b>8.</b>  | <b>IMPERMEABILIZZAZIONE, COPERTURE, LATTONERIE.....</b>                               | <b>35</b> |
| 8.1        | IMPERMEABILIZZAZIONI .....                                                            | 35        |
| 8.1.1      | GENERALITÀ E NORME DI PROGETTAZIONE .....                                             | 35        |
| 8.1.2      | CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....                | 35        |
| 8.2        | COPERTURE .....                                                                       | 36        |
| 8.3        | OPERE DA LATTONIERE .....                                                             | 38        |
| 8.4        | MATERIALI ISOLANTI TERMICI.....                                                       | 38        |
| 8.4.1      | POLISTIRENE ESPANSO ESTRUSO SINTERIZZATO PER ZOCCOLATURA CAPPOTTO .....               | 38        |
| 8.4.2      | ISOLAMENTO TERMICO COPERTURA .....                                                    | 39        |
| 8.4.3      | ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO .....                                                   | 39        |
| <b>9.</b>  | <b>PAVIMENTI E RIVESTIMENTI .....</b>                                                 | <b>40</b> |
| 9.1        | PAVIMENTI.....                                                                        | 40        |
| 9.1.1      | GENERALITÀ .....                                                                      | 40        |
| 9.1.2      | PAVIMENTI IN PIASTRELLE DI KLINKER, GRES, GRES CERAMICO FINE E CERAMICA SMALTATA..... | 40        |
| <b>10.</b> | <b>SERRAMENTI .....</b>                                                               | <b>43</b> |
| 10.1.1     | NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....                                                         | 43        |
| 10.1.2     | GENERALITÀ SERRAMENTI ESTERNI IN PVC A 5 CAMERE .....                                 | 43        |
| 10.1.3     | NORME DI PROGETTAZIONE .....                                                          | 43        |
| 10.1.4     | TIPOLOGIE DI CHIUSURA.....                                                            | 44        |
| 10.1.5     | RESISTENZA A MANOVRE FALSE E VIOLENTE.....                                            | 45        |
| 10.1.6     | RESISTENZA A MANOVRE E SFORZI D'USO .....                                             | 46        |
| 10.1.7     | PROVE DI LABORATORIO .....                                                            | 46        |
| 10.1.8     | MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO MATERIALI .....                                            | 47        |
| 10.2       | PORTE TAGLIAFUOCO .....                                                               | 47        |
| 10.2.1     | NORME DI RIFERIMENTO.....                                                             | 47        |
| 10.2.2     | GENERALITÀ.....                                                                       | 47        |

|            |                                                                                           |           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 10.2.3     | MATERIALI .....                                                                           | 47        |
| 10.3       | LUCERNARI IN PVC TIPO VELUX INTEGRA CVP CON CUPOLA .....                                  | 47        |
| 10.3.1     | NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....                                                             | 47        |
| 10.3.2     | GENERALITA'.....                                                                          | 48        |
| 10.3.3     | CARATTERISTICHE DEI LUCERNARI.....                                                        | 48        |
| 10.4       | REGOLE DI QUALITÀ PER I DISPOSITIVI DI TENUTA E DI IMPERMEABILITÀ .....                   | 50        |
| 10.4.1     | CAMPIONATURE .....                                                                        | 50        |
| 10.4.2     | MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO DEI MATERIALI .....                                            | 50        |
| 10.5       | VETRI E CRISTALLI .....                                                                   | 50        |
| 10.5.1     | NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....                                                             | 50        |
| 10.5.2     | GENERALITÀ.....                                                                           | 51        |
| 10.5.3     | POSA IN OPERA.....                                                                        | 51        |
| 10.5.4     | CARATTERISTICHE E REQUISITI DELLE LASTRE DI VETRO E CRISTALLI .....                       | 52        |
| <b>11.</b> | <b>CONTROSOFFITTI .....</b>                                                               | <b>54</b> |
| <b>12.</b> | <b>OPERE DI SISTEMAZIONE ESTERNA.....</b>                                                 | <b>56</b> |
| 12.1       | QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI - CAMPIONI E PROVE .....                             | 56        |
| 12.2       | TUBI IN CLORURO DI POLIVINILE (PVC).....                                                  | 56        |
| 12.2.1     | POSA IN OPERA PER TUBI UNI EN 1401-1:1998 CLASSE SN4 (SDR 41).....                        | 56        |
| 12.2.2     | TIPI DI GIUNZIONE.....                                                                    | 57        |
| 12.3       | TUBI IN POLIETILENE .....                                                                 | 58        |
| 12.3.1     | SPECIFICHE PER TUBAZIONI UNI EN 12666-1: 2006 PER CONVOGLIAMENTO DI ACQUE DI SCARICO..... | 58        |
| 12.4       | PRESCRIZIONI PER LE CONDOTTE FOGNARIE A GRAVITA' .....                                    | 62        |
| 12.4.1     | PRESCRIZIONI GENERALI.....                                                                | 62        |
| 12.4.2     | PRESCRIZIONI PARTICOLARI .....                                                            | 62        |
| 12.4.3     | GIUNZIONI .....                                                                           | 62        |
| 12.4.4     | PROVE SULLA CANALIZZAZIONE A GRAVITA' .....                                               | 63        |
| 12.5       | POZZETTI D'ISPEZIONE ALLE CONDOTTE E SPECIALI .....                                       | 63        |
| 12.5.1     | DEFINIZIONE.....                                                                          | 63        |
| 12.5.2     | PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE .....                                                            | 63        |
| 12.5.3     | PRESCRIZIONI DI QUALITA' .....                                                            | 64        |
| 12.5.4     | PROVE.....                                                                                | 64        |
| 12.5.5     | COLLAUDO .....                                                                            | 64        |
| 12.6       | POZZETTI DI SCARICO DELLE ACQUE STRADALI .....                                            | 64        |
| 12.7       | ALLACCIAMENTO AI CONDOTTI DI FOGNATURA BIANCA .....                                       | 64        |
| 12.8       | CHIUSINI E CADITOIE IN GHISA SFEROIDALE.....                                              | 64        |
| 12.9       | LAVAGGIO E DISINFEZIONE DELLA CONDOTTA D'ACQUA POTABILE .....                             | 65        |
| 12.10      | POSA IN OPERA DELLE SARACINESCHE, SFIATI, SCARICHI, IDRANTI.....                          | 65        |
| 12.10.1    | SARACINESCHE.....                                                                         | 65        |
| 12.10.2    | SFIATI AUTOMATICI .....                                                                   | 65        |
| 12.10.3    | SCARICHI DI FONDO.....                                                                    | 65        |
| 12.10.4    | IDRANTI E NASPI.....                                                                      | 65        |
| 12.11      | TUBAZIONI IN PVC PER PASSAGGIO CAVI ELETTRICI TELEFONICI E DI TELECONTROLLO.....          | 66        |
| <b>13.</b> | <b>OPERE A VERDE .....</b>                                                                | <b>67</b> |
| 13.1       | PRESCRIZIONI GENERALI .....                                                               | 67        |
| 13.2       | PULIZIA DELLE AREE .....                                                                  | 67        |
| 13.3       | RIMOZIONE DEGLI STRATI FERTILI DEL SUOLO .....                                            | 67        |
| 13.4       | MATERIALE VEGETALE .....                                                                  | 67        |

|        |                                                                   |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------|----|
| 13.5   | ALBERI .....                                                      | 67 |
| 13.6   | ARBUSTI E CESPUGLI .....                                          | 68 |
| 13.7   | MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....                           | 68 |
| 13.7.1 | LAVORAZIONI PRELIMINARI.....                                      | 68 |
| 13.7.2 | LAVORAZIONE DEL TERRENO .....                                     | 68 |
| 13.7.3 | CORREZIONE, AMMENDAMENTO E CONCIMAZIONE DI FONDO DEL TERRENO..... | 68 |

#### **14. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI..... 70**

|         |                                                                    |    |
|---------|--------------------------------------------------------------------|----|
| 14.1    | AVVERTENZE GENERALI .....                                          | 70 |
| 14.2    | NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI .....            | 70 |
| 14.2.1  | SCAVI IN GENERE .....                                              | 70 |
| 14.2.2  | DEMOLIZIONI E RIMOZIONI .....                                      | 71 |
| 14.2.3  | DEMOLIZIONI DI MURATURE .....                                      | 71 |
| 14.2.4  | DEMOLIZIONE DI TRAMEZZI .....                                      | 71 |
| 14.2.5  | DEMOLIZIONE DI INTONACI E RIVESTIMENTI.....                        | 71 |
| 14.2.6  | DEMOLIZIONE DI PAVIMENTI .....                                     | 71 |
| 14.2.7  | DEMOLIZIONE DI SOLAI.....                                          | 71 |
| 14.2.8  | DEMOLIZIONE DI COPERTURA .....                                     | 71 |
| 14.2.9  | DEMOLIZIONI DI STRUTTURE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO .....          | 72 |
| 14.2.10 | RILEVATI E RINTERRI .....                                          | 72 |
| 14.2.11 | RIEMPIMENTO CON MISTO GRANULARE .....                              | 72 |
| 14.2.12 | PARATIE DI CALCESTRUZZO ARMATO .....                               | 72 |
| 14.2.13 | MURATURE IN GENERE .....                                           | 72 |
| 14.2.14 | CALCESTRUZZI .....                                                 | 72 |
| 14.2.15 | CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO .....                               | 72 |
| 14.2.16 | SOLAI .....                                                        | 73 |
| 14.2.17 | CONTROSOFFITTI .....                                               | 73 |
| 14.2.18 | VESPAI .....                                                       | 73 |
| 14.2.19 | PAVIMENTI .....                                                    | 73 |
| 14.2.20 | RIVESTIMENTI DI PARETI .....                                       | 73 |
| 14.2.21 | FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI ..... | 73 |
| 14.2.22 | INTONACI.....                                                      | 74 |
| 14.2.23 | TINTEGGIATURE, COLIRITURE E VERNICIATURE.....                      | 74 |
| 14.2.24 | INFISSI DI LEGNO .....                                             | 74 |
| 14.2.25 | INFISSI DI ALLUMINIO .....                                         | 74 |
| 14.2.26 | LAVORI DI METALLO .....                                            | 75 |
| 14.2.27 | TUBI PLUVIALI .....                                                | 75 |
| 14.2.28 | IMPIANTI TERMICO, IDRICO-SANITARIO, ANTINCENDIO, GAS.....          | 75 |
| 14.2.29 | IMPIANTI ELETTRICO E TELEFONICO.....                               | 76 |
| 14.2.30 | OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI .....                            | 77 |

## **1. CONDIZIONI GENERALI**

### **1.1 GENERALITA'**

#### **A - Materiali e prodotti**

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.

#### **B - Regole generali**

Ai fini contrattuali le varie sezioni od articoli devono intendersi fra di loro correlati ed integrati.

I lavori, descritti nelle diverse sezioni, devono essere fra di loro coordinati, in modo da assicurare un regolare procedere di tutte le lavorazioni oggetto dell'appalto.

Le norme di seguito richiamate devono intendersi come facenti parte integrante dei documenti contrattuali.

Le raccomandazioni dei Produttori sul trasporto, l'installazione e la posa in opera dei materiali e/o manufatti avranno valore di norma.

Le specifiche, nella loro stesura, potrebbero contenere delle frasi incomplete, l'Appaltatore dovrà completarle e interpretarle secondo la logica dell'argomento trattato.

L'errata ortografia, la mancanza di punteggiatura od altri errori simili non potranno modificare l'interpretazione del senso delle frasi intese nel contesto dell'argomento trattato.

In caso di riferimenti a sezioni diverse errati o mancanti, l'Appaltatore dovrà procedere alla loro individuazione secondo la logica dell'argomento trattato.

I lavori descritti nelle specifiche devono intendersi forniti in opera e compiuti in ogni loro parte, comprensivi, cioè, di tutti gli oneri derivanti da prestazioni di mano d'opera, fornitura di materiali, trasporti, noli, ecc..

### **1.2 CERTIFICATI DI PROVENIENZA**

I certificati devono essere rilasciati da laboratori di prove autorizzati, e prodotti in triplice copia nei casi seguenti:

- quando richiesto dalle specifiche;
- quale accompagnamento di campioni di materiali e comprova della loro conformità alle specifiche tecniche;
- per tutti i materiali per i quali verrà richiesta una specifica diversa da quella contrattuale;
- l'Appaltatore potrà produrre di sua iniziativa certificati di materiali anche se non espressamente richiesti;
- su richiesta del Direttore dei Lavori, e qualora non trattasi di certificazioni relative a campionature prelevate a norma di legge in cantiere, detti certificati potranno avere valore di "certificato di prova".

## **2. SCAVI, RINTERRI, VESPAI E INERTI**

### **2.1 SCAVI**

#### **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

D.M. LL.PP. 11.3.1988 - "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" e Circ. Min. LL.PP. 24.9.1988 n. 30483 contenente le istruzioni relative.

Gli scavi saranno eseguiti conformi alle prescrizioni di progetto salvo le eventuali varianti che fossero disposte dalla direzione dei lavori; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavo dei canali e dei bacini, nello spianare e sistemare i cigli e le banchine, nel configurare e profilare le scarpate. L'appaltatore dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi e i riempimenti al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli ben tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e lo espurgo di manutenzione.

L'appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da formare scavi possibilmente completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato.

#### a) Scavi di sbancamento - Formazione del piano di posa delle fondazioni dei vespai e della massicciata

Per scavi di sbancamento si intendono quelli eseguiti a sezione ampia per la formazione del piano di posa di vespai, massicciate o fondazioni.

Nel caso di terre di natura limo - argillosa o torbosa l'Impresa dovrà eseguire prove per stabilire il carico di rottura del terreno.

Il piano di posa sarà preparato nei modi seguenti:

- rimozione dello strato vegetale;
- taglio degli alberi, estirpazione di radici, ceppaie, cespugli;
- idoneo riempimento o compattazione delle buche derivanti da estirpazioni di radici.

Se il terreno appartiene ai gruppi A-4, A-5, A-6, A-7, A-8, la D.L. potrà indicare, a suo insindacabile giudizio:

- compattazione;
- la stabilizzazione dello strato e la compattazione ad una densità di almeno il 95% della prova Proctor mod.;
- la sostituzione dello strato, per uno spessore stabilito dalla D.L., con idoneo materiale che dovrà essere compattato alla densità prescritta.

La quota dei piani di posa non potrà essere, in ogni caso, inferiore a 30 cm sotto il piano di campagna, corrispondendo questo spessore allo strato di terreno vegetale. Viceversa lo scavo dovrà essere spinto in profondità fino al raggiungimento di strati di idonee caratteristiche geomorfologiche.

L'Impresa dovrà assicurare per tutta la durata delle lavorazioni il deflusso delle acque dal piano di posa, se necessario facendo ricorso a sistemi di smaltimento meccanici.

Il sottofondo dovrà essere costipato per una profondità di almeno 30 cm ad una densità pari al 95% della prova Proctor mod. La Direzione dei Lavori si riserva di controllare il comportamento dei piani di posa mediante la misurazione del modulo di compressione Me, determinato con piastra da 30 cm di diametro (Norme svizzere VSS-SNV 670317).

Il valore di Me misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di scarico e nell'intervallo compreso fra 0,05 e 0,15 N/mm<sup>2</sup>, non dovrà essere inferiore a 15 N/mm<sup>2</sup>.

#### b) Scavi in trincea

Nella esecuzione degli scavi in trincea, l'Appaltatore - senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso - dovrà uniformarsi, riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che fossero impartite dal Direttore dei Lavori. Pure senza speciale compenso - bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che eventualmente potranno essere stabilite in Elenco in funzione delle varie profondità - l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile. L'Impresa dovrà assicurare per tutta la durata delle lavorazioni il deflusso delle acque dal piano di posa, se necessario facendo ricorso a sistemi di smaltimento meccanici.

#### c) Interferenze con servizi pubblici

Qualora, durante i lavori, si intersechino dei servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili nonché manufatti in genere), saranno a carico dell'Amministrazione esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti di tali servizi che, a giudizio della Direzione dei Lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'Impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'Elenco per l'esecuzione degli scavi.

#### d) Materiali di risulta

Il materiale di risulta degli scavi è di proprietà dell'Amministrazione. L'Impresa non potrà disporre di detto materiale senza il preventivo assenso scritto della Direzione Lavori.

Senza che ciò dia diritto a pretendere maggiorazioni alcune sui prezzi d'Elenco, i materiali scavati che, a giudizio della Direzione dei Lavori, possano essere riutilizzati, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali o inerti paragonabili ad A1 - A1a e A1b, le cotiche erbose e il terreno di coltivo, dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali di interesse prima di approfondire le trincee.

Di norma, il deposito sarà effettuato a lato di queste ultime, in modo, tuttavia, da non ostacolare o rendere pericolosi l'attività delle maestranze, adottando inoltre gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi

da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a tutte cure e spese dell'Appaltatore.

Quando il deposito a lato delle trincee non fosse richiesto o, per qualsiasi motivo, possibile, il materiale di risulta dovrà, di norma, essere caricato sui mezzi di trasporto direttamente dalle macchine o dagli operai addetti allo scavo e sarà quindi avviato, senza deposito intermedio ai rinterri.

Solo qualora, per qualsiasi motivo, non sia possibile né il deposito a lato degli scavi, né l'immediato reimpiego, sarà ammesso il provvisorio accumulo dei materiali da impiegarsi nei rinterri, o nelle massicciate stradali che saranno prescritte, o comunque accettate, dalla Direzione dei Lavori. L'Amministrazione potrà richiedere il trasporto in altri siti del materiale scavato, fino ad una distanza massima di 5 km dal cantiere, e ciò senza altri compensi per l'Impresa essendo questo compreso e compensato nel prezzo di Elenco.

In tutti i casi, i materiali eccedenti, e quelli che non siano impiegabili nei rinterri o comunque non necessari all'Amministrazione, dovranno essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto all'atto dello scavo ed avviati a scarica a cura e spese dell'Impresa.

#### c) Norme antinfortunistiche

L'Appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito dei mezzi d'opera nonché l'attività delle maestranze. Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, l'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi degli argini, delle massicciate stradali ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisorie che risultassero deboli.

Egli dovrà contornare, a suo esclusivo carico, tutti gli scavi mediante robusti parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiatura, da mantenere idoneamente verniciate, ovvero con sbarramenti di altro tipo che garantiscano una adeguata protezione.

## **2.2 OPERE DI AGGOTTAMENTO DEL CANTIERE**

I manufatti saranno costruiti mantenendo il piano di fondazione costantemente all'asciutto.

Gli scavi dovranno, di norma, essere eseguiti da valle verso monte per consentire lo smaltimento delle acque a deflusso naturale. Nel caso si dovesse provvedere all'aggottamento degli scavi o all'abbassamento artificiale della falda con pozzi drenanti, l'Impresa dovrà mettere a disposizione i mezzi d'opera occorrenti.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere il numero delle pompe, le caratteristiche dimensionali, le zone di impianto, l'inizio e la cessazione del funzionamento.

Per le opere di cui trattasi, sono a carico dell'Impresa le impalcature di sostegno e le opere di riparo dei meccanismi, le prestazioni ed i materiali occorrenti all'impianto, esercizio, smontaggio - da un punto all'altro dei lavori - dei meccanismi stessi, nonché le linee di adduzione di energia elettrica e le relative cabine.

Dovendo scaricare nella fognatura stradale le acque di aggottamento, si dovranno adottare gli accorgimenti atti ad evitare interramenti o ostruzione dei condotti. In ogni caso, ad immissione ultimata, l'Impresa tempestivamente provvedere, a sue cure e spese, alla pulizia dei condotti utilizzati.

## **2.3 RINTERRI**

Il rinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che:

- per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- condotti e manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;
- si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, cosicché, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Per conseguenza, malgrado ai rinterri si debba, di norma, provvedere utilizzando i materiali di risulta degli scavi, non potranno in alcun caso essere impiegati materiali, quali scorie e terreni gessosi, che possano aggredire chimicamente le opere, né voluminosi, quali terreni gelati o erbosi, o di natura organica, quali legno, torba e simili, che possano successivamente provocare sprofondamenti.

Il rinalzo delle tubazioni si estenderà dal fondo della fossa sino ad una altezza variabile dai 10 ai 30 cm a secondo delle prescrizioni della Direzione Lavori sopra il vertice del tubo; esso deve essere realizzato con terreno privo di ogni materiale estraneo, ciottoli compresi, suscettibile di costipamento in strati di altezza non superiore a 30 cm. La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, ad evitare il determinarsi di spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, lo spostamento dei condotti, quando essi siano realizzati con elementi prefabbricati.

Subito dopo il rinalzo della canalizzazione, seguirà il riempimento della fossa, da effettuarsi stendendo il materiale in successivi strati, di spessore tale da assicurare, con impiego di apparecchiature scelte in relazione alla natura del materiale stesso un sufficiente costipamento, senza che la tubazione sia danneggiata.

Qualora per il riempimento degli scavi il progetto prevedesse l'impiego di materiale inerte (ghiaie, sabbia o stabilizzato) e nel contempo la Direzione Lavori verificasse la non idoneità del materiale proveniente dagli scavi, l'impresa su indicazioni della direzione lavori stessa provvederà al riempimento degli scavi e/o al rinfianco delle tubazioni con i materiali indicati in elenco prezzi e nelle tavole esecutive di progetto. I prezzi stabiliti dall'Elenco per scavi comprensivo di rinterri remunerano anche le sistemazioni superficiali sia degli scavi che delle zone in cui siano stati lasciati a provvisorio deposito i materiali di risulta.

Essi sono pure comprensivi degli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per controllare costantemente le superfici dei rinterri, e delle prestazioni di mano d'opera e di mezzi d'opera necessarie alle riprese ed alle ricariche fino al ripristino della pavimentazione, se questo sia compreso nell'appalto, o al conseguimento del collaudo.

L'osservanza delle prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alle modalità di esecuzione dei rinterri e di sistemazione e manutenzione degli strati superficiali non solleva l'Appaltatore da nessuna responsabilità relativa alla buona riuscita dell'operazione.

## **2.4 DRENAGGI E VESPAI**

I drenaggi ed i vespai di sottopavimentazione potranno essere formati con pietrame, ciottolame, misto di fiume, sabbia di fiume o ghiaia lavata: gli elaborati progettuali specificano lo spessore degli strati di materiale nonché le caratteristiche proprie degli stessi.

Nel caso dei cunicoli drenanti esterni il fondo di scorrimento sarà realizzato con tubi di cemento disposti a giunti aperti o con tubi perforati di acciaio zincato.

Il pietrame e i ciottoli saranno posti in opera a mano con i necessari accorgimenti in modo da evitare successivi assestamenti. Il materiale di maggiori dimensioni dovrà essere sistemato negli strati inferiori mentre il materiale fino negli strati superiori. L'eventuale copertura con terra dovrà essere convenientemente assestata.

Sia per detto drenaggio che per i vespai interni al fabbricato si dovrà effettuare l'intasamento del drenaggio già costituito con sabbia lavata o con misto stabilizzato. Il misto di fiume dovrà essere pulito ed esente da materiali organici e coesivi, granulometricamente assortito con esclusione dei materiali passanti al setaccio 0,4 della serie UNI.

Prima della posa del pietrame, ove richiesto, verrà disteso uno strato di separazione realizzato con filtro in tessuto "non tessuto" in poliestere, del tipo a legamento per agugliatura o a legamento doppio. Il peso minimo dovrà essere di 350 gr/mq.

I vari teli di non tessuto dovranno essere cuciti tra di loro per formare il rivestimento del drenaggio; qualora la cucitura non venga effettuata, la sovrapposizione degli elementi dovrà essere di almeno 30 cm.

Il cavo rivestito verrà successivamente riempito di materiale lapideo pulito e vagliato trattenuto al crivello 10 mm UNI, tondo o di frantumazione, con pezzatura massima non eccedente i 70 mm.

Il materiale dovrà ben riempire la cavità in modo da fare aderire il più possibile il non tessuto alle pareti dello scavo.

### **2.4.1 PIETRAMI**

Il pietrame sarà della qualità usata ordinariamente in ciascuna località d'impiego, spogliato delle parti tenere, del cappellaccio e delle materie ferrose ed eterogenee.

Sarà fornito in pezzi di volume non inferiore a mc. 0,001. Per le massicciate ed i vespai le dimensioni massime e minime verranno stabilite di volta in volta dal direttore dei lavori.

I materiali in argomento dovranno corrispondere alle «Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione» di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2232. In generale, le pietre da impiegarsi dovranno essere omogenee, a grana compatta (con esclusione di parti tratte dal cappellaccio), esenti da screpolature, peli, venature, piani di sfaldatura, sostanze estranee, nodi, scaglie, cavità, etc.. Dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire resistenza proporzionata all'entità delle sollecitazioni cui saranno sottoposte; in particolare, il carico di sicurezza a compressione non dovrà essere superiore ad 1/5 del rispettivo carico di rottura. Saranno escluse le pietre marmose, gessose ed in generale tutte quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

*Nomenclatura dei materiali rapportata alla forma:*

- Pietrame misto di cava: pezzi di varie dimensioni nelle condizioni di estrazione dalla cava;
- Pietrame di muratura: pezzi selezionati adatti per murature in pietra spaccata. Dimensioni 20-50 cm.;
- Pietre in lastre naturali: lastre con spessori e contorni di cava, senza alcuna lavorazione, provenienti da materiali stratificanti;
- Pietre in lastre segate: lastre risultanti dalla segatura di blocchi di cava, senza alcuna lavorazione;
- Pietre in blocchi naturali: materiale in grossi blocchi di cava, grossolanamente squadrate pronti al taglio;
- Pietra in conci: blocchi squadrate a forma parallelepipedica, con superfici più o meno lavorate. Tutti i conci sono ricavati alla sega in cava.

*Nomenclatura di interesse dei materiali, rapportata alla lavorazione delle superfici:*

- Sbozzata: superficie che in cava ha subito una prima lavorazione per una grossolana squadratura con piccone o con una punta grossa;
- A punta grossa (subbia), media o fine: lavorazione con mazzuolo e punta per ottenere uniforme distribuzione di solchi e cavità con profondità rispettive 8-12 mm., 5-8 mm. e 2-5 mm. ;
- Bocciarda grossa, media, fine e finissima: lavorazione con la bocciarda per ottenere superficie granulosa uniforme. La bocciarda grossa dispone da 9 a 16 denti su 25 cmq.; quella media da 25 a 36 denti su 25 cmq.; quella fine da 49 a 81 denti su 25 cmq. e quella finissima da 100 a 144 denti su 25 cmq.;
- Levigata: superficie liscia ed omogenea, senza rigature, striature o altri segni di lavorazione. Ottenuta con virgole 1, 2, 3 oppure con carborundum o spuntiglio;
- Lucidata: superficie brillante, speculare, ottenuta su superficie preventivamente levigata con l'impiego di spuntiglio finissimo, ossido di piombo o gomma lacca etc..

Si considerano «pietre tenere» quelle che si lasciano segare con lama liscia e sabbia interposta; «pietre dure»

quelle che si lasciano segare con lama liscia e sabbia quarzosa o smeriglio.

Marmi, porfidi, graniti, sieniti, dioriti, basalti, etc. quelli che per composizione morfologica e denominazioni vengono offerti in comune commercio sotto i predetti nomi.

#### 2.4.2 CIOTTOLINI E CIOTTOLI

Saranno scevri da materie eterogenee, privi di difetti e della qualità più dura rinvenibile nei dintorni della località dove si esegue il lavoro, e comunque in essa impiegate.

I ciottoli potranno anche essere chiesti rotti, scabri nelle loro facce. La massima lunghezza di ciascun pezzo dovrà essere  $\geq$  cm 13.

I ciottoloni normali avranno forma pressappoco ovoidale con larghezza compresa tra i 7 e 4 cm e lunghezza fra i 12 e 9 cm; i ciottoli avranno la lunghezza e larghezza non maggiore rispettivamente di cm 7 e 8.

#### 2.4.3 DETRITO SILICEO E CALCAREO

Sarà ottenuto per frantumazione meccanica, a mezzo granulatore, di idoneo materiale e dovrà essere scevro di spezzatura di cava.

Le dimensioni della pezzatura saranno comprese fra 1 e 0,4 cm.

#### 2.4.4 GHIAIA E GHIAIETTA

La ghiaia sarà viva, vagliata e lavata, delle dimensioni da cm. 1,5 a cm. 4. Potrà essere tanto di fiume che di cava, secondo quanto sarà richiesto.

La ghiaietta dovrà essere purgata sia dalla sabbia che dalle materie terrose mediante doppia vagliatura e lavatura, avrà una grossezza compresa fra mm 5 e mm 14. Quest'ultima potrà essere utilizzata come inerte nel calcestruzzo.

La ghiaia in natura sarà di fiume mista, la sabbia non dovrà superare le proporzioni di 1/3; i pezzi non dovranno avere dimensioni superiori a cm 6; la ghiaietta di natura, ferme restando le proporzioni di cui innanzi, avrà più elementi da 5 a 15 mm.

#### 2.4.5 MISTO DI FIUME O DI CAVA

Il misto di fiume sarà costituito da moniglio naturale di ghiaia e sabbia, quello di cava di detriti e moniglio risultati da scavo di roccia.

#### 2.4.6 PIETRISCO

Costituito da materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli, passante al crivello 71 UNI 2334 e trattenuto da quello 25 UNI 2334.

#### 2.4.7 PIETRISCHETTO

Costituito da materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli, passante al crivello 25 UNI 2334 e trattenuto da quello 10 UNI 2334.

#### 2.4.8 SABBIA

Per quanto riguarda la provenienza si hanno: le sabbie di cava o di monte all'asciutto, quelle di cava subacquee, quelle di fiume e di mare. Sono da preferirsi le sabbie di cava subacquee e di fiume perché già naturalmente lavate e quindi prive di terriccio o fanghiglia.

Sono da escludersi per l'accettazione le sabbie marmoree, cretacee e le argillose, nonché quelle prelevate nelle vicinanze delle foci dei fiumi.

Salvo indicazioni particolari date dal direttore dei lavori, nelle murature di pietrame sarà sempre usata sabbia grossa da mm. 1 a 3, mentre le sabbie fini saranno riservate alle sottofondazioni, arricciature ed intonaci. In questo caso le sabbie dovranno essere aspre e stridenti al tatto, di forma angolosa e di grossezze assortite. Non saranno comunque tollerati granuli di grossezza superiore a mm. 3, né inferiori a millimetri 0,5.

Tutte le sabbie dovranno essere ben pulite ed esenti da polvere, terriccio fanghiglia e sostanze organiche; per giudicare del grado di purezza della sabbia si procederà alla prova del bicchiere d'acqua come per la ghiaia.

Le sabbie non pulite e non rispondenti alle condizioni previste saranno allontanate dal cantiere a cura e spese dell'impresa.

Le sabbie di frantoio; se ben pulite, omogenee, prive di polveri e di sali, e se ritenute idonee dal direttore dei lavori, potranno essere impiegate nelle malte per muratura, battuti, rinzaffi e nella costituzione di calcestruzzi.

### 3. CALCESTRUZZI, CASSERI, FONDAZIONI

#### 3.1 CASSEFORME

##### 3.1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI 7958/6.79 Prodotti finiti - Piatti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo - Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione
- UNI 6467/7.69 + A58:1974 Pannelli di legno compensato e paniforti - Termini e definizioni
- UNI EN 313-1:1997 Pannelli di legno compensato, composizione, caratteristiche e classificazione UNI
- UNI EN 313-2:2000 Pannelli di legno compensato - Classificazione e terminologia - Terminologia
- UNI EN 315:2002 Pannelli di legno compensato - Tolleranze dimensionali

##### 3.1.2 GENERALITÀ

Le casseforme, in relazione al tipo di impiego, potranno essere costruite con tavole di legno, oppure con pannelli di compensato e tamburato, oppure con lastre nerbate metalliche, la cui superficie potrà essere trattata con idonei prodotti disarmanti per agevolare il distacco del calcestruzzo.

L'impiego di detti prodotti dovrà essere attuato con cautela, secondo le prescrizioni del Produttore.

Per i pilastri circolari verranno utilizzati casseri di cartone non spiralato, di adeguata resistenza, tali da consentire una perfetta verticalità e l'assenza totale d'imperfezioni.

Le casseforme dovranno essere a tenuta (sufficientemente stagne) affinché il costipamento del calcestruzzo, in esse contenuto, non provochi la perdita di quantità consistenti di materiali (acqua, boiaccia, ecc.).

Dovranno essere rigide, opportunamente rinforzate e non presentare deformazione alcuna sotto l'azione del carico di calcestruzzo fresco in esse contenuto e sotto l'azione delle operazioni di vibratura e battitura del conglomerato.

Il loro dimensionamento sarà fatto caso per caso, tenuto conto dei tassi di lavoro dei materiali impiegati e delle sollecitazioni a cui saranno sottoposti.

Per elementi portanti orizzontali di luce libera superiore a 6 metri, i casseri dovranno essere predisposti con una monta dell'ordine di 1/1000 della luce.

I casseri in legno per strutture, parti importanti e a faccia vista, non potranno essere reimpiegati più di tre volte; negli altri casi potranno essere consentiti reimpieghi più numerosi purché il risultato del getto non presenti evidenti difetti estetici e di forma.

Prima della esecuzione dei getti, i casseri verranno ispezionati e controllati dalla Direzione dei Lavori al fine di verificarne:

- la corrispondenza tra esecuzione e progetto;
- l'indeformabilità e resistenza al carico del calcestruzzo;
- la sicurezza di accesso e di lavoro per le maestranze.

##### 3.1.3 DISARMO

Il disarmo verrà effettuato per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche sui vari elementi strutturali.

Esso non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore ritenuto necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive: ogni decisione in proposito è lasciata al giudizio del Direttore dei Lavori, sentito il parere del Progettista delle Strutture.

In assenza di specifici accertamenti sulla resistenza raggiunta dal conglomerato, ed in normali condizioni esecutive ed ambientali di getto e maturazione, si dovranno osservare i seguenti tempi minimi di disarmo:

| CONGLOMERATO DI CEMENTO                                                          |         |                  |       |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|-------|
|                                                                                  | Normale | * AdAlta Resist. |       |
| Per sponde di casseri di travi e pilastri                                        | 3 gg    | *                | 2 gg  |
| Per armature di solette di luce modesta                                          | 10 gg   | *                | 4 gg  |
| Per puntelli e centine di travi, archi, volte, ecc. e per solette di grande luce | 24 gg   | *                | 12 gg |
| Per strutture a sbalzo                                                           | 28 gg   | *                | 14 gg |

Per le strutture portanti in conglomerato non armato, si dovranno osservare i tempi di disarmo previsti per le travi.

Per le strutture particolarmente complesse, i tempi di disarmo verranno stabiliti in accordo con il progettista delle strutture stesse e con la Direzione dei Lavori.

##### 3.1.4 CLASSIFICAZIONE DELLE CASSEFORME

Le casseforme, in relazione al loro grado di finitura conseguente all'aspetto estetico delle superfici dei getti che si desiderano ottenere, possono essere delle seguenti quattro classi:

- (speciale);
- (accurata);
- (ordinaria);
- (grossolana).

Se non diversamente e particolarmente disposto, le casseforme dovranno essere corrispondenti almeno alla

classe B.

Qualora il calcestruzzo fosse del tipo faccia a vista le casseforme dovranno essere corrispondenti alla classe A.

#### 3.1.4.1 Planarità generale

L'errore percentuale di planarità "d" misurato mediante un regolo lungo 3 m posto sulla superficie da controllare, viene espresso da

$$d = h/L$$

h = massima altezza rilevata tra la superficie del calcestruzzo e la base del regolo, espressa in millimetri

L = lunghezza del regolo, espressa in millimetri.

Per le classi previste, l'errore di planarità non dovrà essere superiore a:

Classe A - d = 0.4%

Classe B - d = 0.6%

Classe C - d = 1.0%

#### 3.1.4.2 Planarità locale

L'errore di planarità locale "e" viene misurato mediante un regolo di 20 cm, comunque posto sulla superficie da controllare, rilevando i valori massimi delle sporgenze e delle rientranze.

Per le classi previste, l'errore di planarità locale non dovrà essere superiore a:

Classe A - e = 3 mm

Classe B - e = 6 mm

Classe C - e = 10 mm

#### 3.1.4.3 Gradini dovuti al posizionamento dei casseri

Qualora tra singole zone di una superficie di conglomerato cementizio vi siano differenze di altezza, appositamente predisposte o fortuite, lo scarto "f" sulla differenza progettuale di altezza tra le zone (per superfici piane la differenza progettuale è zero) non dovrà essere, per le classi previste, superiore a:

Classe A - f = 3 mm

Classe B - f = 6 mm

Classe C - f = 10 mm

#### 3.1.4.4 Giunti tra elementi

I giunti tra gli elementi di conglomerato cementizio, siano essi effettivi o fittizi, dovranno essere rettilinei ed avere larghezza uniforme con la tolleranza qui sotto specificata. Rilevato su ciascun elemento lo scarto massimo rispetto allo spigolo rettilineo teorico, si definisce errore totale sul giunto la somma dei valori assoluti degli scarti massimi rilevati.

L'errore totale ammesso "g" è, per le classi previste, il seguente, ove "L" è la larghezza progettuale del giunto:

Classe A - g = 0.3 L

Classe B - g = 0.5 L

Classe C - g = 0.7 L

con un valore max, però, rispettivamente di:

Classe A - 8 mm

Classe B - 10 mm

Classe C - 15 mm

#### 3.1.4.5 Distanza fra i motivi decorativi

Il rapporto "r" tra la distanza reale e la distanza teorica tra i motivi decorativi previsti in progetto dovrà essere, per le classi previste, compreso tra i seguenti valori:

Classe A - r = 0.9 / 1.1

Classe B - r = 0.7 / 1.3

Classe C - r = 0.5 / 1.5

### **3.2 ARMATURE DI ACCIAIO**

#### **3.2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- Legge 5.11.1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" e s.m.i..
- "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" e Circ. Min. LL.PP. contenente le istruzioni relative.
- "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" e Circ. Min. LL.PP. 24.5.1982 n. 22631 contenente le istruzioni relative.
- "Norme tecniche per le costruzioni" Min. Infrastrutture e dei trasporti Decreto 14 settembre 2005 e s.m.i..
- "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" e Circ. Min. LL.PP. 3.6.1981, n.21597 contenente le istruzioni relative.
- UNI EN 10021:2007, UNI EN 10204:2005 Condizioni tecniche generali di fornitura per l'acciaio e prodotti siderurgici
- UNI ENV 10080: 2005 Tondi di acciaio per c.a. - Qualità, prescrizioni, prove, dimensioni, tolleranze.
- UNI 8927:1986 Reti e tralicci elettrosaldati di acciaio per cemento armato strutturale.
- UNI EN 10020: 2001 Prova di aderenza su barre di acciaio ad aderenza migliorata.

#### **3.2.2 CONDIZIONI DI FORNITURA**

Il tondo per cemento armato (in barre o assemblato in reti e tralicci) deve essere esente da difetti tali da

pregiudicarne l'impiego: screpolature, scaglie, bruciature, ossidazione accentuata, ricopertura da sostanze che possano ridurne l'aderenza al conglomerato, ecc.

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applicano le norme UNI EN 10021:2007 e UNI EN 10204:2005

Ogni fornitura dovrà essere accompagnata da almeno uno dei seguenti certificati:

- attestato di conformità;
- certificato di provenienza;
- certificato di controllo;
- certificato di collaudo;
- verbale di collaudo.

### 3.2.3 MESSA IN OPERA

E' vietato mettere in opera armature eccessivamente ossidate, corrose o recanti difetti superficiali che ne pregiudichino la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurne l'aderenza al conglomerato.

Le armature che presentino superficie grassa e ricoperta da prodotti vernicianti, dovranno essere passate alla fiamma e quindi ben pulite. La sagomatura, il diametro, la lunghezza, ecc., dovranno corrispondere esattamente ai disegni ed alle prescrizioni del progetto.

Le giunzioni e gli ancoraggi delle barre dovranno essere eseguiti in conformità al progetto ed alla normativa vigente. Le barre piegate dovranno presentare nei punti di piegatura un raccordo circolare di raggio non inferiore a 6 diametri.

La staffatura, se non diversamente specificato in progetto, dovrà avere, di norma, un passo non superiore a 3/4 della larghezza del manufatto relativo. Le staffe dovranno essere sempre chiuse e ben ancorate alle barre longitudinali.

Laddove prescritto le barre dovranno essere collegate solidamente fra loro in modo da garantire la continuità elettrica e da permettere il loro collegamento alla rete generale di messa a terra.

Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento su armature già lavorate.

Prima della loro lavorazione (taglio, piegatura e sagomatura) e del loro montaggio, le armature dovranno essere ispezionate ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Per garantire la corretta ricopertura delle armature con il calcestruzzo (copriferro), dovranno essere posti in opera opportuni distanziatori di materiale plastico, agenti tra le barre e le pareti dei casseri. A tale proposito dovranno essere seguite le indicazioni contenute nella norma UNI 8981:1999 "Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo" ai fini specificamente dei provvedimenti da prendere contro la corrosione dei ferri di armatura.

### 3.2.4 CONTROLLI SULLE BARRE DI ARMATURA

Il prelievo dei campioni e metodi di prova saranno effettuati conformemente alla norma UNI ENV 10080: 1997.

#### 3.2.4.1 Controlli in stabilimento

Tutte le forniture di acciai sottoposti a controlli in stabilimento debbono essere accompagnate da un certificato di laboratorio ufficiale riferente al tipo di armatura di cui trattasi.

La data del certificato non deve essere anteriore di tre mesi alla data di spedizione.

#### 3.2.4.2 Controlli in cantiere

Il controllo in cantiere è obbligatorio sia per acciai non controllati in stabilimento sia per acciai controllati.

Le domande di prove ai laboratori ufficiali dovranno essere sottoscritte dal Direttore dei Lavori e dovranno contenere indicazioni sulla fornitura di appartenenza.

### 3.2.5 PROTEZIONE DELLE ARMATURE

Nel caso di maltempo, di esposizione ad agenti aggressivi, ecc. le armature dovranno essere adeguatamente protette con teli impermeabili o con gli accorgimenti prescritti dalla Direzione dei Lavori.

## 3.3 CALCESTRUZZI

### 3.3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Legge 26.5.1965, n. 595 - "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici".
- D.M. 3 giugno 1968 - "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi".
- D.M. 31 agosto 1972 - "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche".
- Legge 5.11.1971, n. 1086 - "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- D.M. 09/01/96 - "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. 16/01/96 - "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- "Norme tecniche per le costruzioni" Min. Infrastrutture e dei trasporti Decreto 14 settembre 2005.
- D.M.11/03/88 - "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle

opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

- UNI 9417: 1989 - Calcestruzzo fresco. Classificazione della consistenza
- UNI EN 206-1:2006 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- UNI 10765:1999 - Additivi per impasti cementizi - Additivi multifunzionali per calcestruzzo - Definizioni, requisiti e criteri di conformità
- UNI EN 480-1:2014 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 1: Calcestruzzo e malta di riferimento per le prove
- UNI EN 480-8:2012 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 8: Determinazione del tenore di sostanza secca convenzionale
- UNI EN 480-2:2007 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 2: Determinazione del tempo di presa
- UNI EN 480-4:2006 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 4: Determinazione della quantità di acqua essudata del calcestruzzo
- UNI EN 480-5:2006 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 5: Determinazione dell'assorbimento capillare
- UNI EN 934-2:2007 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura

### 3.3.1.1 Prelievi

I prelievi per il controllo della composizione dei getti dovranno essere effettuati secondo la norma UNI EN 12350-1:2001 - Prelevamento di campioni di calcestruzzo in cantiere.

Le domande di prove ai laboratori ufficiali dovranno essere sottoscritte dal Direttore dei Lavori e dovranno contenere precise indicazioni sulla ubicazione del prelievo.

### 3.3.1.2 Provini

Per la preparazione dei provini si farà riferimento alle norme:

- UNI EN 12390-2:2009 Prova sul calcestruzzo indurito - Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
- UNI EN 12390-1:2012 Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme
- UNI EN 12504-1:2009 Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Carote - Prelievo, esame e prova di compressione

### 3.3.1.3 Aggregati, agenti espansivi ed additivi

Dovranno corrispondere alle prescrizioni di progetto e/o della D.L. e dovranno essere conformi alle norme UNI richiamate nel precedente paragrafo "NORMATIVA DI RIFERIMENTO".

### 3.3.1.4 Trasporto

L'operazione di trasporto deve terminare prima che abbia inizio il fenomeno di presa.

Il calcestruzzo deve essere trasportato dal luogo di fabbricazione al luogo d'impiego in condizioni tali da evitare possibili segregazioni tra i componenti dell'impasto e la perdita di uno qualunque degli elementi costituenti della miscela (in particolare una eccessiva evaporazione dell'acqua) o l'intrusione di materie estranee.

Ogni volta che si tema il pericolo di una segregazione degli elementi, si consiglia l'impiego di calcestruzzi a consistenza plastica o fluida ed una granulometria accuratamente studiata con una maggiore percentuale della parte fine (cemento e sabbia); è consigliato l'uso di opportuni additivi per ottenere un calcestruzzo di buona lavorabilità e non segregabile.

Nel caso di trasporto con mezzi dotati di agitatore oppure con autobetoniere, pur essendo limitato il rischio di una segregazione, lo scarico del calcestruzzo dovrà avvenire entro 1 o 2 ore dalla sua confezione, in relazione al tipo di cemento, alle caratteristiche dell'impasto ed alle condizioni ambientali.

Nel trasporto per pompaggio, il diametro dei tubi deve essere proporzionato al diametro massimo D dell'inerte usato, adottando un rapporto (diametro tubo/D) > 3. Onde limitare gli attriti durante il trasferimento, è opportuno scegliere inerti a forma arrotondata.

### 3.3.1.5 Getto e messa in opera

Il calcestruzzo deve essere messo in opera nel più breve tempo possibile dopo la sua confezione e, in ogni caso, prima dell'inizio della presa, stendendolo in strati orizzontali.

Nel caso di getto per caduta libera e per una altezza che possa provocare la segregazione dei componenti, si consiglia l'impiego di canalette a superficie liscia. Durante il getto non si deve modificare la consistenza del calcestruzzo con aggiunte di acqua.

La messa in opera del conglomerato deve avvenire in maniera tale che il calcestruzzo conservi la sua uniformità, evitando il pericolo della segregazione dei componenti, curando che esso non venga a contatto con strati di polvere o rifiuti di qualsiasi natura e con elementi suscettibili di assorbire acqua, senza che questi siano stati adeguatamente bagnati prima del getto.

E' essenziale che il getto sia costipato in misura tale da ottenere un calcestruzzo compatto, il riempimento omogeneo e completo dei casseri, l'avvolgimento delle armature metalliche.

La presa del cemento e l'indurimento del conglomerato devono avvenire in modo da garantire il raggiungimento in opera della voluta resistenza di progetto, con valori di ritiro contenuti e comunque entro valori ammissibili.

### 3.3.1.6 Costipamento

Qualsiasi operazione di costipamento deve essere eseguita prima dell'inizio della presa del calcestruzzo.

### 3.3.1.7 Costipamento per vibrazione

Le vibrazioni possono essere applicate al getto attraverso i casseri, oppure direttamente al getto stesso. La forma, le dimensioni e le posizioni di applicazione degli attrezzi vibranti, la frequenza e l'ampiezza delle vibrazioni impiegate, nonché l'entità della massa vibrante, devono essere commisurate alle caratteristiche geometriche della massa di calcestruzzo da vibrare, alle armature, agli inserti ed alla disposizione di questi nel getto, nonché alla composizione granulometrica del calcestruzzo.

La vibrazione del calcestruzzo va eseguita con particolari cautele al fine di evitare conseguenze dannose (ad es.: la vibrazione locale del getto fresco può generare inconvenienti nelle zone gettate in precedenza, in specie quando si usino le armature per trasmettere al getto le vibrazioni su zone più estese o quando la vibrazione è trasmessa al getto attraverso i casseri).

Analoga cautela va osservata per la durata di applicazione locale della vibrazione onde evitare ogni segregazione dei componenti dell'impasto; un indice dell'inizio di questo fenomeno è la comparsa di acqua sulla superficie del getto. In ogni caso, tale durata non deve superare i 100 secondi.

E' sconsigliato applicare le vibrazioni alle armature.

### 3.3.1.8 Costipamento manuale

Per lavori di limitata entità e quando non è possibile l'impiego di mezzi meccanici, il costipamento può essere eseguito manualmente con l'ausilio di pestelli in legno o metallici. In questi casi, onde assicurare l'efficacia del costipamento per strati successivi.

### 3.3.1.9 Getti a basse temperature ( $< +2^{\circ}\text{C}$ )

Allorquando la temperatura ambiente è inferiore a  $+2^{\circ}\text{C}$ , il getto può essere eseguito ove si realizzino condizioni tali che la temperatura del conglomerato non scenda sotto i  $+5^{\circ}\text{C}$  al momento del getto e durante il periodo iniziale dell'indurimento.

Per ottenere una temperatura del calcestruzzo tale da consentirne il getto, si può procedere con uno o più dei seguenti procedimenti: riscaldamento degli inerti e dell'acqua d'impasto, aumento del contenuto di cemento, impiego di cementi a indurimento più rapido, riscaldamento dell'ambiente di getto. Prima del getto le casseforme, le armature e qualunque superficie con la quale il calcestruzzo verrà a contatto devono essere ripulite da eventuale neve e ghiaccio e possibilmente devono essere mantenute ad una temperatura prossima a quella del getto.

In ogni caso, il getto dovrà essere protetto dalla neve e dal vento.

### 3.3.1.10 Getti a temperature elevate ( $> 35^{\circ}\text{C}$ )

Per effettuare il getto in ambienti a temperature elevate, devono essere presi tutti i provvedimenti atti a ridurre la temperatura della massa del calcestruzzo, in specie durante il periodo di presa.

Inoltre si dovrà evitare che il getto subisca una presa ed una evaporazione dell'acqua di impasto troppo rapida. Il calcestruzzo e i casseri dovranno essere irrorati in continuità e protetti dal soleggiamento diretto e dal vento.

Comunque si dovrà fare in modo che la temperatura della massa di calcestruzzo non superi i  $+35^{\circ}\text{C}$ , all'inizio della presa, e si mantenga inferiore ai  $+75^{\circ}\text{C}$ , per tutto il periodo successivo, tenendo presente che il salto tra le due temperature non dovrà superare i  $40^{\circ}\text{C}$ .

### 3.3.1.11 Getti contro terra

Il terreno a contatto del getto deve essere stabile o adeguatamente stabilizzato e non deve produrre alterazioni della quantità dell'acqua dell'impasto.

Inoltre non deve presentare in superficie materiale sciolto che potrebbe mescolarsi al calcestruzzo.

In genere si consiglia una opportuna preparazione della superficie del terreno (ad esempio, con calcestruzzo magro per le fondazioni, calcestruzzo proiettato per gallerie, pozzi e muri di sostegno).

I ricoprimenti delle armature devono essere quelli relativi agli ambienti aggressivi.

### 3.3.1.12 Interruzione nel lavoro

I getti dovranno essere adeguatamente programmati in modo tale che le interruzioni avvengano in corrispondenza di manufatti compiuti. Qualora ciò non fosse possibile per il sopravvenire di eventi imprevedibili, si dovranno porre in opera tutte le precauzioni (ad es.: uso di ritardanti, resine sintetiche, armature supplementari, ecc.) atte ad escludere qualsiasi rischio di riduzione della resistenza del calcestruzzo. In proposito dovrà essere interpellata la D.L. per le approvazioni e verifiche necessarie.

In corrispondenza delle interruzioni di getto per travi e solai, il calcestruzzo dovrà essere contenuto entro i casseri da pareti provvisorie: non saranno ammesse interruzioni di getto con calcestruzzo fresco libero nelle sue parti terminali e non opportunamente contrastato da superfici solide.

### 3.3.1.13 Riprese del getto

Le superfici di ripresa devono essere pulite, scabre e sufficientemente umide.

Le riprese, non previste in fase di progetto, devono essere eseguite in senso pressoché normali alla direzione degli sforzi di compressione, escludendo le zone di massimo momento flettente.

Se una interruzione del getto producesse una superficie di ripresa mal orientata, il conglomerato dovrà essere demolito onde realizzare una superficie opportunamente orientata per la ripresa.

Laddove specificatamente richiesto si dovrà provvedere alla preparazione, previa pulizia delle superfici, con resine epossidiche e collegamento tra il vecchio ed il nuovo getto realizzato con lamiere stirate.

### 3.3.1.14 Bagnatura e protezione dei getti

Al fine di assicurare al calcestruzzo le più adatte condizioni termoigrometriche durante la presa e l'indurimento e

fino a quando il calcestruzzo non abbia raggiunto il 70% della resistenza prevista nel progetto, si deve ricorrere all'umidificazione delle superfici del getto e/o alla posa di teli di protezione, in particolare quando il getto presenti grandi superfici esposte. Si deve ricorrere alla protezione con teli anche quando ci sia il rischio di dilavamento del getto, in caso di piogge battenti o di essiccamento troppo rapido per un irraggiamento solare eccessivo.

#### 3.3.1.15 Consistenza

La determinazione della consistenza deve essere eseguita immediatamente dopo il prelievo ed almeno una volta al giorno, secondo le modalità delle norme vigenti in materia (metodo del cono di Abrams).

#### 3.3.1.16 Stati superficiali del getto

Dopo che ogni singola parte sia stata disarmata, le superfici dei getti, previo benestare della Direzione dei Lavori, andranno regolarizzate in modo da togliere eventuali risalti e sbavature, riempire i vuoti e riparare parti eventualmente non perfettamente riuscite.

Le superfici faccia a vista dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- avere un colore uniforme proprio del calcestruzzo solido; non sono consentiti schiarimenti dovuti a separazione della calce, screziature o corpi estranei;
- essere continue, quindi prive di nidi di ghiaia o di sabbia, pori d'aria, zone magre, screpolature di ritiro o di assestamento, danni del gelo o degli additivi antigelo, scalpellature e fresature, perdite di sabbia in superficie (irruvidimenti), distacchi della pellicola di cemento, presenza di alghe, funghi, macchie di olio, fuliggine, ruggine e simili, presenza di corrosioni dovute sia agli acidi che all'aggressione di solfati e simili, ecc.

A protezione dalle intemperie sul cemento armato faccia a vista esterno è previsto un trattamento impermeabile trasparente a base di resine acriliche in dispersione acquosa dato a due mani.

#### 3.3.2 TOLLERANZE

I getti dovranno essere eseguiti con le seguenti tolleranze massime accettabili, fermo restando quanto stabilito ai punti precedenti sulla classificazione degli stati superficiali del calcestruzzo.

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 10 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max di 30 mm;
- lunghezze: 1/200 della dimensione nominale con un max di 30 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui sommandosi sarà inferiore alla tolleranza max di 30 mm;
- il fuori piombo max delle strutture verticali potrà essere pari ad 1/200 dell'altezza della struttura stessa, con un max di 20 mm.

#### 3.3.3 PROTEZIONE AL FUOCO

Se non diversamente specificato, le opere in calcestruzzo dovranno essere realizzate in modo tale da garantire una resistenza al fuoco minima pari a R 60'.

I requisiti di resistenza al fuoco degli elementi strutturali vanno valutati secondo le prescrizioni e le modalità di prova stabilite nella Circolare del Ministero dell'Interno n. 91 del 14.9.1961 ("Norme per la protezione contro il fuoco dei fabbricati civili a struttura di acciaio"), tenendo conto delle disposizioni contenute nel Decreto Ministeriale 16.5.1987, n. 246 ("Norme di sicurezza antincendio per gli edifici di civile abitazione") ed eventuali modificazioni, integrazioni o aggiornamenti.

## 4. CARPENTERIA METALLICA

### 4.1 CARPENTERIA IN ACCIAIO

#### 4.1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Legge 5.11.1971, n. 1086 - "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- Legge 2.2.1974, n. 64 - "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- D.M. 09/01/96 - "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. 16/01/96 - "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- "Norme tecniche per le costruzioni" Min. Infrastrutture e dei trasporti Decreto 14 settembre 2005.
- UNI EN 10025-1:2005 - Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche generali di fornitura.
- UNI 7210:1973 - Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi IPN e profilati ad U e UPN per costruzioni di rotabili ferroviari. Dimensioni e tolleranze.
- UNI EN 1337-7:2004 Appoggi strutturali - Appoggi sferici e cilindrici di PTFE
- UNI EN 1011:2009 Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici -
- UNI 3740-1:1999 Generalità sulla bulloneria

UNI EN 10055:1998 – Profilati a T ad ali uguali e a spigoli arrotondati di acciaio

Nel caso in cui i riferimenti citati siano insufficienti deve essere fatto riferimento ad appropriate normative concordate tra D.L. progettisti e costruttore.

#### 4.1.2 GENERALITÀ E QUALITÀ DEI MATERIALI

Gli acciai impiegati saranno del tipo Fe 360 B, Fe 430 B, Fe 520 B. È ammesso l'uso di altri tipi di acciai di uguali o più elevate caratteristiche meccaniche.

Gli acciai per strutture devono essere del tipo colmato.

I materiali impiegati ed i criteri di assemblaggio e montaggio dovranno corrispondere alle caratteristiche previste nel D.M. 27.07.,1985, alle norme richiamate ed essere approvati dalla D.L.

#### 4.1.3 SALDATURE

Eventuali saldature in cantiere dovranno essere eseguite con procedimento manuale ad elettrodo rivestito.

- gli elettrodi da impiegare dovranno essere a rivestimento basico omologati sec. UNI 5132:1974 nelle classi E44/E52 CL 4B;
- l'impiego di elettrodi omologati secondo UNI 5132: 1974 e sulla prova di qualifica del procedimento;
- l'impiego dei procedimenti a filo continuo pieno e animato e di quello ad arco sommerso è subordinato alla qualifica dei procedimenti stessi;
- Le qualifiche dovranno essere rilasciate dall'Istituto Italiano della Saldatura.

Dove necessario i lembi dovranno essere preparati tramite lavorazione di macchina, molettatura o assitaglio che dovrà essere regolarizzato da successiva molatura.

I lembi al momento della saldatura devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi e ogni altro materiale estraneo.

Nel caso siano richieste saldature di testa o a T a piena penetrazione dovranno essere zincate e molate alla radice fino a trovare metallo esente da difetti e successivamente completate.

Nell'assemblare e saldare parti di una struttura il procedimento e la sequenza di saldatura dovranno essere idonei ad evitare inutili distorsioni e a rendere minime le sollecitazioni dovute al ritiro di saldatura.

I giunti con cordoni d'angolo devono essere considerati come appartenenti ad una unica classe caratterizzata da una ragionevole assenza di difetti interni e di nicchie di strappo sui lembi dei cordoni.

#### 4.1.4 TOLLERANZE DI LAVORAZIONE O DI MONTAGGIO

Le opere murarie alle quali le carpenterie metalliche dovranno essere connesse potranno avere le seguenti tolleranze:

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 10 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max di 30 mm;
- lunghezze: 1/200 della dimensione nominale con un max di 30 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui sommandosi dovrà essere inferiore alla tolleranza max di 30 mm;
- il fuori piombo max delle strutture verticali potrà essere pari ad 1/500 dell'altezza della struttura stessa, con un max di 20 mm.

Le carpenterie montate dovranno avere le seguenti tolleranze massime:

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 1 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max di 4 mm;
- lunghezze: 1/1000 della dimensione nominale con un max di 10 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui sommandosi dovrà essere inferiore alla tolleranza max 10 mm;
- il fuori piombo max delle colonne non dovrà superare l'1,5/1000 dell'altezza della struttura, con un max

di 5 mm.

#### 4.1.4.1 Posa in opera

Dovrà essere eseguita con la massima precisione, rispettando quote, fili, allineamenti, piombi per il perfetto posizionamento di ogni elemento.

Tutti gli elementi dovranno essere solidamente e sicuramente fissati.

Il numero e le dimensioni degli ancoraggi e degli altri elementi di fissaggio dovranno essere tali da assicurare i requisiti di resistenza e solidità richiesti dalla struttura anche in fase di montaggio parziale.

I tagli, gli incassi nelle murature dovranno avere le minime dimensioni necessarie, per ottenere un posizionamento agevole ed un ancoraggio sicuro, senza per questo compromettere l'integrità della struttura muraria. Essi dovranno essere accuratamente puliti e bagnati prima di essere sigillati.

La sigillatura dovrà essere eseguita con l'impiego di malta di cemento o calcestruzzo di appropriata granulometria, a seconda della dimensione degli incassi. Non è ammessa in alcun caso la sigillatura con gesso o cemento a presa rapida; è consigliato l'uso di malte o betoncini a ritiro controllato.

Gli elementi strutturali interessati da ancoraggi nelle murature dovranno essere solidamente assicurati nell'esatta posizione prevista, con idonei sostegni ed armature provvisori, in modo da evitare qualsiasi movimento sino a che le relative sigillature non abbiano raggiunto la necessaria presa.

#### 4.1.4.2 Protezione superficiale

Saranno adottati due tipi di protezioni superficiali in funzione delle collocazioni delle strutture, materiale fornito zincato a caldo e materiale verniciato.

##### a) ELEMENTI FORNITI ZINCATI A CALDO

I manufatti che dovranno ricevere il trattamento di zincatura a caldo dovranno subire un'accurata preparazione, pulizia e sgrassaggio delle superfici tale da eliminare nel modo più radicale ogni traccia di grasso ruggine, calamina, vernici, scorie o di qualunque altra impurità.

Il trattamento dovrà eseguirsi nel rispetto delle prescrizioni indicate dalla UNI EN ISO 1461:2009

Gli elementi che dovessero eventualmente subire tagli, saldature, od altri aggiustaggi in fase di assemblaggio o montaggio, tali da provocare la rimozione o il danneggiamento della zincatura, dovranno essere accuratamente sgrassati, lavati e ritoccati con verniciatura di fondo a base di zincanti epossidici.

##### b) ELEMENTI FORNITI VERNICIATI O CON MANO DI FONDO

I manufatti grezzi, dopo aver subito tutte le lavorazioni previste, verranno sabbiati al grado SA 2 1/2 secondo le norme Svensk Standard SIS 1967, asportando tutte le formazioni di calamina, ruggine, ecc.. Successivamente, prima del trattamento di verniciatura, essi verranno accuratamente lavati e puliti.

Qualora richiesto in progetto, oppure prescritto dalla D.L., i manufatti potranno essere consegnati in cantiere già preverniciati, con il seguente ciclo di verniciatura:

- una mano di primer bicomponente epossidico (40/50 micron) quale ancoraggio per gli strati successivi;
- uno strato intermedio a base di resine epossidiche bicomponenti (60/80 micron);
- finitura con pitture a base di resine poliuretaniche bicomponenti non ingiallenti, né sfarinanti (60/80 micron).

#### 4.1.4.3 Movimentazione e trasporto dei manufatti

Tutti i materiali dovranno essere debitamente protetti contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche durante il trasporto al cantiere, la movimentazione nell'ambito dello stesso e la messa in opera. Nel caso di inadempienza la responsabilità per eventuali danni sarà di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

#### 4.1.4.4 Collaudo

Il Direttore dei Lavori avrà la facoltà di accedere alle officine di lavorazione allo scopo di ispezionare il materiale, seguire le lavorazioni e presiedere alle varie prove.

Potrà anche prelevare a suo giudizio campioni di materiale per sottoporli a prove presso Laboratori ufficiali: l'onere economico di tali prove sarà a carico dell'Appaltatore.

Tali prove potranno consistere in: verifiche dimensionali, prove di trazione, prove di piegamento, prove di resilienza, controlli radiografici sui giunti saldati, controlli sull'aspetto esterno della saldatura e del grado di raccordo con il materiale base.

Il Direttore dei Lavori avrà pure il diritto di rifiutare e chiedere la sostituzione di qualsiasi parte della fornitura, anche se già messa in opera, che presentasse difetti per cattiva qualità dei materiali e/o per cattiva lavorazione.

Il mancato uso di tale diritto non esimerà l'Appaltatore dalle sue responsabilità.

L'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire le prove di resistenza dei materiali secondo le modalità delle leggi vigenti e fornire i relativi certificati alla Direzione dei Lavori.

Tale operazione di controllo in officina, se non richiesta espressamente dalla Direzione dei Lavori, dovrà essere condotta dal tecnico responsabile della fabbricazione, che assumerà a tale riguardo le responsabilità attribuite dalla legge al Direttore dei Lavori.

Le richieste delle prove da effettuare presso un Laboratorio Ufficiale dovranno essere sottoscritte dalla Direzione dei Lavori e dovranno portare indicazioni precise circa i profili da cui saranno stati prelevati i provini in relazione agli elementi strutturali da realizzare con i profili stessi.

A montaggio ultimato sarà fatto il collaudo statico dell'opera mediante prove di carico in conformità alla normativa vigente ed eventuali controlli sull'idoneità delle saldature.

Tutti gli oneri delle prove di collaudo saranno a carico dell'Appaltatore.



## **5. SOLAI**

### **5.1 GENERALITÀ**

Le partizioni orizzontali di copertura saranno eseguite con solai a struttura in legno lamellare.

### **5.2 SOLAI CON STRUTTURA PORTANTE IN LEGNO LAMELLARE**

#### **5.2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO:**

UNI EN 14080:2016, UNI EN 384: 2016, UNI EN 14358:2016, UNI EN 16784:2016, UNI EN 338: 2016, UNI EN 1381: 2016, UNI EN 1382: 2016, UNI EN 1383: 2016, UNI 16351:2015, UNI EN 15736:2009, UNI EN 1380: 2009, UNI EN 15228:2009, UNI EN 14545: 2009; Ordinanza Pres. Cons. dei ministri n° 3274 (firmata il 20 marzo 2003) pubblicata in G.U. il 8 maggio 2003.

#### **5.2.2 REQUISITI E CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE IN LEGNO LAMELLARE**

Il progetto prevede la realizzazione di strutture in legno lamellare di copertura.

Le strutture in legno lamellare dovranno essere di conifera Europea di 1a e 2a scelta, con giunzioni a pettine, calcolate per avere una resistenza al fuoco  $R = 60'$ , con lamelle da 32 e 33 mm di spessore, provenienti da foreste con programmi di certificazione sostenibile PEFC e/o FSC, incollate con colla melaminica. La struttura portante sarà composta da travi e arcarecci posti sui pilastri in c.a. già predisposti. La struttura dovrà essere dimensionata ed idonea per i carichi previsti dai calcoli strutturali a cui si rimanda.

La struttura in legno lamellare dovrà essere prodotta da stabilimento in possesso del Certificato di incollaggio. L'Impresa deve fornire le certificazioni che attestino i requisiti sopra richiamati, le relazioni, i calcoli ed i disegni firmati da un Ingegnere abilitato alla professione necessari per il deposito del progetto strutturale all'Ufficio ex Genio Civile nel rispetto della Legge 1086 del 5/11/1971 e successive modificazioni ed integrazioni, al fine dell'accettazione da parte della direzione lavori del materiale in cantiere. Le dimensioni minime delle travi e degli arcarecci dovranno essere quelle desumibili dagli elaborati progettuali e comunque sufficienti a sopportare i carichi previsti e garantire la resistenza al fuoco richiesta dalle norme vigenti.

La ferramenta in acciaio e gli accessori metallici speciali per il fissaggio compreso scarpette per appoggio travetti a vista o a scomparsa devono essere del tipo come da calcolo strutturale (cfr. Relazione di calcolo ed elaborati grafici).

Le superfici esterne della struttura devono essere trattate con impregnante antitarlo, antimuffa, idrorepellente nel colore del campionario a scelta della D.L..

L'interasse degli arcarecci dovrà essere tale da consentire la posa del superiore pacchetto di copertura così come di seguito descritto (dal basso verso l'alto):

1. pannello di OSB 3 di sp. 22 mm;
2. Barriera al vapore con schermo in polietilene con lamina di alluminio tipo Dupont Airguard Reflective (149 gr/mq) o eq.;
3. strato coibente in pannelli di lana di roccia a doppia densità 50 kg/mc, sp. 16 cm (10+6 cm), Conducibilità  $\lambda_D < 0,035$  W/(mK), tipo pannello 220 - Rockwool o eq.;
4. schermo in polietilene armato, microforato, impermeabile all'acqua e permeabile al vapore, tipo Permo Forte Klover (180 gr/mq);
5. manto di copertura in lastre grecate di alluminio a sviluppo piano (tipo Alubel 28 della ditta omonima o equivalenti, lega di alluminio del tipo UNI 9003/1/2/3/5) dello spessore di mm 0,7; finitura superficiale preverniciata con colori RAL, con applicazione di barriera anticondensa sulla superficie interna secondo le indicazioni della Direzione Lavori. Il trattamento anticondensa consiste nel rivestire l'intradosso delle lastre di un tessuto in fibra poliestere del peso di 140 g/mq e potere di assorbimento di umidità non inferiore a 360 g/mq incollato uniformemente con adesivo acrilico. Le vernici saranno a base di resine poliesteri con pigmenti metallici; le lastre saranno fissate alla sottostante orditura di omega di acciaio mediante apposite viti complete di guarnizioni in gomma. Il manto di copertura sarà posato su struttura di sostegno costituita da orditura di profili ad omega o da tubolari in acciaio zincato, secondo i disegni di progetto, calcolate per resistere alla combinazione di un sovraccarico accidentale di categoria H1 = 150 kg/mq + sovraccarico neve = 120 kg/mq (tot. min. 315 kg/mq). La struttura sarà fissata ai piedini di sostegno regolabili in altezza, in acciaio zincato, opportunamente fissati al solaio in legno con minimo 3 viti mordenti di lunghezza 8 cm (diam. 8 mm), di acciaio zincato. I piedini regolabili saranno fissati ad interasse minimo di cm 120x120 e saranno completi di controventatura antisismica in tubolari, profili o scatolari in acciaio zincato delle opportune caratteristiche e spessori col fine di rendere la struttura resistente agli eventi sismici previsti per la zona specifica. L'impresa dovrà fornire alla DL apposito calcolo e documentazione che certifichi la rispondenza della struttura e della copertura ai requisiti richiesti (resistenza antisismica). La regolazione dei

piedini garantirà una pendenza delle falde del tetto in lastre grecate uguale o maggiore al 15%. Sono comprese, oltre alle lastre, alla struttura di sostegno, ai piedini di sostegno regolabili, alle guarnizioni, alle viti di fissaggio, anche i cappellotti copriasola, le lattonerie di colmo, le lattonerie dentellate, le lattonerie di gocciolatoio, le lattonerie di coronamento, i tronchetti di raccordo gronda, i fazzoletti di chiusura, le staffe esterne di supporto, gli elementi di ancoraggio, le lattonerie di raccordo ai lucernari, le lattonerie di raccordo alle canne fumarie o di ventilazione, garantendo l'impermeabilità della copertura.

## 6. MURATURE, INTONACI, TINTEGGIATURE

### 6.1 MURATURE IN BLOCCHI di LATERIZIO COMUNE E TERMOLATERIZIO

#### 6.1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per i laterizi pieni, semipieni e forati, e per i blocchi forati per murature valgono le seguenti norme e standard:

- UNI EN 771-1:2015 Specifica per elementi per muratura - Elementi per muratura di laterizio
- ANDIL Norme concernenti la qualificazione dei materiali per murature
- ANDIL Raccomandazioni per la progettazione ed il calcolo delle murature
- D.M. 20.11.1987 Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento
- Ordinanza Pres. Cons. dei ministri n° 3274 (firmata il 20 marzo 2003) pubblicata in G.U. il 8 maggio 2003 e s.m.i.
- Norme tecniche per le costruzioni – DM 14 settembre 2005

La fornitura dovrà essere corredata da una certificazione che attesti la conformità alla normativa UNI ed in particolare il basso rischio di gelività.

Per i mattoni portanti la certificazione della resistenza a compressione dovrà essere rilasciata da un laboratorio ufficialmente riconosciuto in data non anteriore a 12 mesi.

#### 6.1.2 LATERIZI COMUNI SEMIPIENI E FORATI

Dovranno avere caratteristiche conformi alle norme UNI e raccomandazioni ANDIL precedentemente citate, fatto salvo per il potere di imbibizione che non dovrà superare il 10% del peso del laterizio essiccato per i pieni e semipieni, il 15% del peso per i forati. La posa in opera dovrà avvenire a fori verticali con malta cementizia M2 dosata nelle proporzioni indicate nella tabella di cui al punto 1.2.1. del D.M. 20/11/1987, e con fuga piena rasata.

##### 6.1.2.1 Mattoni semipieni o Doppio UNI

Avranno dimensione unificata cm 24,5 x 11,7 x 12 (h).

Le caratteristiche meccaniche e fisiche principali saranno le seguenti:

- 1) carico di rottura a compressione superiore a 250 Kg/cm<sup>2</sup>;
- 2) spessore delle pareti esterne non inferiore a 10 mm, spessore dei setti interni non inferiore a 8 mm, dimensione massima dei fori non superiore a 12 cm<sup>2</sup>;
- 3) la presenza di efflorescenza dovrà essere nulla;
- 4) il peso sarà compreso tra 3,5 e 3,8 kg/cad.
- 5) la percentuale di foratura dovrà essere non superiore al 45%.

Le tolleranze ammesse saranno:

- lunghezza nel senso dei fori +/- 2% (max +/- 4 mm)
- altre dimensioni +/- 3% (max +/- 5 mm)
- planarità delle facce fino a 10 cm: 3 mm  
oltre 10 cm: > 3% con max 10 mm

Le murature in mattoni laterizi tipo doppio uni, se accoppiate ad altri tipi di muratura, dovranno essere collegate mediante armature ed elementi di collegamento per assicurare stabilità al muro stesso: la posa delle zanche o inserti in acciaio inox di collegamento alla muratura interna portante in termolaterizio, blocchi semipieni, dovrà essere effettuata nell'ordine di n°6 al mq considerando che le fughe delle due murature sono sfalsate.

##### 6.1.2.2 Muratura armata in blocchi di laterizio

I blocchi laterizi tipo POROTON® 800 per **muratura armata** sono *laterizi* caratterizzati da una massa volumica lorda di circa 800-860 kg/m<sup>3</sup>, idonei all'impiego per la realizzazione di *muratura portante armata* anche in qualsiasi *zona sismica*. Si tratta infatti di laterizi classificati semipieni (percentuale di foratura  $\phi \leq 45\%$ ), da porre in opera a fori verticali, che forniscono valori di resistenza a rottura ampiamente superiori ai limiti richiesti dalla normativa.

Le caratteristiche fisico-geometriche dei blocchi tipo POROTON® 800 per **muratura armata** dovranno essere conformi ai requisiti stabiliti dalle "Norme tecniche per le costruzioni" (D.M. 14/01/2008 e s.m.i.) anche in merito ai requisiti aggiuntivi previsti per i materiali per muratura da impiegarsi per la *progettazione sismica*, essendo caratterizzati in particolare da:

- setti disposti parallelamente al piano del muro continui e rettilinei (salvo le interruzioni ammesse in corrispondenza di eventuali fori di presa o del vano per l'alloggiamento dell'armatura);
- resistenza caratteristica a compressione degli elementi in direzione verticale  $f_{bk} \geq 5 \text{ N/mm}^2$  ed ortogonale nel piano del muro  $f'_{bk} \geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ .

I blocchi tipo POROTON® 800 per **muratura armata** presentano una conformazione geometrica particolare che consente di abbinare alla *muratura portante* l'armatura metallica verticale.

L'armatura orizzontale viene invece disposta all'interno dei giunti orizzontali di malta.

Resistenza al fuoco: REI 60 min

Per i particolari costruttivi e le quantità di acciaio di armatura si vedano gli specifici elaborati strutturali del progetto esecutivo.

### 6.1.2.3 *Forati per tramezze*

Avranno dimensione cm 25 x 25 x 8 e cm 25 x 25 x 12.

Le caratteristiche meccaniche e fisiche principali saranno le seguenti:

- 1) carico di rottura a compressione superiore a 60 Kg/cm<sup>2</sup>;
  - 2) spessore delle pareti esterne non inferiore a 8 mm, spessore dei setti interni non inferiore a 6 mm;
- Sono comprese i ponteggi di servizio a qualsiasi altezza, la stilatura dei giunti, la realizzazione di architravi in cemento armato sulle aperture nei muri per porte e finestre o per la realizzazione di aperture o passaggi, la formazione di lesene, la formazione di gelosie una al mq per aerazione, riquadri, nicchie, e tracce per impianti e scarichi ed ogni altro onere per dare la muratura finita a regola d'arte.

### 6.1.3 TERMOLATERIZI

Muratura in blocchi termolaterizi semipieni a base di argilla, alleggeriti con perlite o con altro materiale che consenta analoghe caratteristiche di resistenza meccanica e termica, come tipo POROTON serie 700 con percentuale di foratura <55%.

I blocchi dovranno essere classificati UNI BSA 11-21 o BSA 11-31 ed avranno le seguenti dimensioni: cm. 30x25x19(h).

La posa in opera dovrà avvenire a fori verticali con malta cementizia di resistenza caratteristica non inferiore a 5 N/mm<sup>2</sup> dosata nelle proporzioni indicate nella tabella di cui al punto 1.2.1. del D.M. 20/11/1987, e con fuga piena rasata.

Le caratteristiche meccaniche e fisiche principali saranno le seguenti:

- 1) resistenza a compressione, nella direzione dei carichi verticali, (fbk) maggiore o uguale a 8 N/mm<sup>2</sup>;
- 2) resistenza a compressione, nella direzione ortogonale a quella dei carichi verticali, maggiore o uguale a 1,5 N/mm<sup>2</sup>;
- 3) coefficiente di variazione \*: < 0,20
- 4) resistenza caratteristica a compressione della muratura – Malta M3 (fk) maggiore o uguale a 7 N/mm<sup>2</sup>;
- 5) resistenza caratteristica a taglio in assenza di carichi verticali (fvko): 0,3 N/mm<sup>2</sup>;
- 6) spessore delle pareti esterne non inferiore a 10 mm al netto della rigatura, spessore dei setti interni non inferiore a 8 mm;
- 7) la presenza di efflorescenza dovrà essere nulla;
- 8) Massa volumica apparente dei blocchi da 700/760 kg/mc
- 9) la percentuale di foratura dovrà essere inferiore al 55%

Tali valori saranno documentati con prova sperimentale secondo l'Allegato 1 del D.M. 20/11/87, con certificato rilasciato da laboratorio autorizzato ai sensi della Legge 1086/71. La certificazione dovrà essere non antecedente a mesi 12 (dodici) dalla data di produzione, impressa sui blocchi oggetto di fornitura.

10) Resistenza al fuoco: REI 60 min

11) indice di valutazione Rw (abbattimento acustico) per pareti di spessore 30 cm: 52 (dB)

La fornitura dei blocchi dovrà essere corredata da Certificato di Origine, secondo la Circolare 65 AA./GG. del 10/4/1997.

Le tolleranze ammesse saranno:

- lunghezza nel senso dei fori +/- 3% (max +/- 6 mm)
- altre dimensioni +/- 3% (max +/- 6 mm)
- planarità delle facce > 3% con max 10 mm

Ogni blocco sarà marchiato in modo da individuare il rapporto di foratura indicato dal produttore.

Tutte le caratteristiche meccaniche e fisiche ed i requisiti tecnici di resistenza termica, di trasmittanza, di potere fonoisolante e di classificazione e resistenza al fuoco, dovranno essere comprovate da certificazioni rilasciate da laboratori ufficiali autorizzati; certificati che dovranno essere consegnati dall'Impresa alla Direzione lavori per l'accettazione del materiale in cantiere. La direzione lavori ordinerà all'Impresa la campionatura del materiale fornito in cantiere affinché sia sottoposto alle prove presso un laboratorio ufficiale autorizzato per la verifica delle caratteristiche meccaniche e fisiche e dei requisiti tecnici su specificati.

Le murature in blocchi termolaterizi, se accoppiate ad altri tipi di muratura, dovranno essere collegate mediante armature ed elementi di collegamento per assicurare stabilità ai muri accoppiati stessi: la posa delle zanche o inserti in acciaio inox di collegamento alla muratura esterna in mattoni a faccia a vista cm o in mattoni Doppio Uni, nell'ordine di n° 6 al mq considerando che le fughe delle due murature potrebbero essere sfalsate.

### 6.1.4 MALTE

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di seguito descritte:

#### Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

### Materiali inerti

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 nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione 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.

### Cementi e agglomerati cementizi

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 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 6 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

2) 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»), 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.

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

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.M. 13 settembre 1993 nonché dalla norma UNI EN 1015-11:2007 «Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della resistenza a flessione e a compressione della malta indurita»

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. 20 novembre 1987, n. 103.

Le malte da impiegare dovranno essere conformi alle classi M1/M2/M3/M4 del D.M. 20.11.1987 n° 103 ed, inoltre dovranno rispondere alle seguenti normative di unificazione e leggi:

- UNI Gruppo 399 Gessi, cementi - Malte, calcestruzzi
- UNI Gruppo 400 Aggregati, agenti espansivi ed additivi per impasti cementizi - Prodotti filmogeni di protezione del calcestruzzo
- R.D. n. 2231, 16 novembre 1939 (prescrizioni sulle calci).
- Legge n. 595, 26 maggio 1985 e D.M. 31 agosto 1972 (norme per l'accettazione e le modalità di prova dei leganti idraulici).
- Circolare Ministeriale n. 1769 del Ministero dei Lavori Pubblici dell'anno 1964.
- Circolare Ministeriale n. 3150 del Ministero di Lavori Pubblici del 22 maggio 1967.

Le malte impiegate per murature con paramento a vista dovranno essere additate con idrofughi plastificanti conformi alle normative UNI.

## 6.1.5 POSA IN OPERA

### 6.1.5.1 Murature in genere

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 e 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 e orizzontali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne fumarie e camini, scarico acqua usata, aria forzata o controllata, 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 connessioni.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di dieci né minore di 5 mm. Il progetto esecutivo ha previsto la realizzazione delle murature mediante la posa degli elementi descritti in elenco prezzi con giunti di larghezza 10 mm.

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

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

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

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

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 10 mm e, saranno a fuga piena sagomata rotonda previa loro raschiatura e pulitura, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

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

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

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

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

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

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

Non si dovrà dare inizio alla costruzione della muratura senza il benestare della D.L. circa la planarità ed idoneità del piano di appoggio.

Durante l'esecuzione della muratura, si dovranno lasciare tutti i necessari fori, canne, sfondi, incavi, vani, ecc. per il passaggio e la installazione di impianti, infissi che interessino la muratura, inserti metallici in genere, ecc.

Qualora la temperatura ambiente si mantenesse nel tempo parecchie ore sotto i 0° C, i lavori dovranno essere sospesi, previo benestare della Direzione dei Lavori e la muratura già eseguita dovrà essere adeguatamente protetta.

Nella formazione delle murature non è ammesso l'uso di mezzi mattoni se non prescritto altrimenti, mattoni fessurati, screpolati o sbrecciati.

Nella formazione delle murature dovrà essere curata con particolare attenzione la posa in opera degli elementi affinché non si verifichino discontinuità nell'allineamento degli stessi, aggetti rilevabili ad occhio nudo fra gli elementi adiacenti, soprastanti e sottostanti, caduta di planarità e/o verticalità sull'intera muratura.

Tutte le giunzioni verticali ed orizzontali fra blocco e blocco dovranno essere perfettamente occluse e sigillate con malta e/o mastice. Qualora a muratura completata fossero ancora visibili fori o brecce attraversanti la muratura, queste dovranno essere riempite con la medesima malta e/o mastice precedentemente impiegata.

Le murature dovranno essere adeguatamente giuntate al fine di contenere in valori compatibili, nei confronti delle strutture al contorno, le dilatazioni e/o deformazioni delle singole campiture.

I giunti di dilatazione dovranno essere dimensionati in ragione dell'assorbimento delle deformazioni e/o dilatazioni proprie dei materiali costituenti la muratura ed in ragione a quanto detto al punto precedente.

Le murature non dovranno mai essere sigillate con malta in aderenza ad altri elementi strutturali che potrebbero subire flessioni e/o cedimenti nel tempo, causando fessurazioni nella muratura stessa. In aderenza a detti elementi strutturali si dovranno frapporre pannelli di materiale flessibile di spessore e densità adeguati alle deformazioni prevedibili.

#### 6.1.6 ISOLAMENTO ACUSTICO

Esso è strettamente correlato al potere fonoisolante della muratura e varia in ragione del peso della muratura stessa.

I valori di isolamento acustico della muratura non dovranno essere inferiori ai seguenti, anche in relazione a quanto prescritto dal Ministero dei Lavori Pubblici in materia di edilizia sovvenzionata.

| FREQUENZE   | ISOLAMENTO ACUSTICO |
|-------------|---------------------|
| 125 Hertz   | 27 dB               |
| 250 Hertz   | 35 dB               |
| 500 Hertz   | 42 dB               |
| 1.000 Hertz | 45 dB               |
| 2.000 Hertz | 47 dB               |
| 4.000 Hertz | 47 dB               |

I valori riscontrati sperimentalmente dovranno essere superiori a quelli prescritti a meno della seguente tolleranza: la somma delle differenze di livello fra i valori richiesti e quelli riscontrati non deve superare 12 dB ed inoltre lo scarto max per una frequenza non deve essere superiore a 5 dB.

#### 6.1.7 GIUNTI DI DILATAZIONE

I giunti di dilatazione, di ripresa, ecc. dovranno essere dimensionati in modo che la massa sigillante, che in essi verrà inserita, possa sopportare gli allungamenti o gli accorciamenti che le vengono imposti.

La formazione della gola e la sua apertura dovranno essere tali da consentire il lavoro in profondità.

Nelle murature esterne la massa sigillante dei giunti sarà collocata ad una profondità non inferiore a 5 cm, in modo che la quasi totalità dell'acqua venga drenata prima del contatto con la massa sigillante stessa.

##### 6.1.7.1 *Sigillatura dei giunti*

Ultimata la posa, si procederà alla sigillatura dei giunti come segue:

- messa in opera di aerofill, nella forma, dimensione e posizione indicata dagli elaborati tecnici (solo nel caso di murature esterne);
- posizionamento di compriband autoadesivo di dimensioni atte al tipo di giunto (fondo-giunto);
- sigillatura superficiale esterna dei giunti realizzata con adesivi o guarnizioni a coda di rondine non degradabili né sublimabili, aventi un elevato coefficiente di dilatabilità ed elasticità.

##### 6.1.7.2 *Caratteristiche fisico-meccaniche del materiale di fondo-giunto*

###### a) *Tenuta dell'acqua:*

- compresso a 3/4 della sezione dovrà risultare a cellula chiusa e perfettamente stagno sotto una colonna d'acqua di 100 mm;
- compresso a 9/10 dovrà resistere ad una pressione di acqua compresa tra 10 e 12 Kg/cmq

###### b) *Influenza della temperatura*

Dovrà resistere a shocks termici compresi tra - 35° C e + 120° C mantenendo invariate le sue caratteristiche meccaniche e di tenuta.

###### c) *Combustibilità*

Sarà del tipo autoestinguente secondo la definizione della norma ASTM D 635.44; compresso a 2/3 fra due pareti, si ammorbiderà al contatto della fiamma.

Potrà fondere se libero da compressione.

###### d) *Elasticità*

Compresso al 90% riprenderà la propria forma iniziale.

###### e) *Schiacciamento sotto carico*

Sottoposto ad un carico di 1.2 Kg/cm<sup>2</sup> subirà una deformazione pari al 90%.

###### f) *Resistenza chimica*

Resisterà agli acidi ed alle basi in soluzione del 2%; la resistenza sarà verificata sotto una compressione di Kg 1.2/cm<sup>2</sup>; sarà tollerata una leggera penetrazione dopo 24 ore di immersione.

###### g) *Invecchiamento*

Le caratteristiche fisico-chimiche dovranno risultare immutate dopo le seguenti prove di invecchiamento:

- invecchiamento al calore: 240 ore a 70°C;
- invecchiamento accelerato a 25 cicli di 24 ore cadauno suddiviso come segue:
  - . 2 ore ai raggi ultravioletti a 40°C sotto lampada a vapori di mercurio;
  - . 2 ore di refrigerazione a -15/20°C;
  - . 16 ore di umidità a 20°C.

#### 6.1.8 PROTEZIONE CONTRO LE INFILTRAZIONI D'ACQUA

Nella esecuzione delle murature dovranno essere realizzati tagli contro l'umidità nascente dal terreno e di percolamento dalle pareti contro terra, mediante risvolto della guaina bituminosa, prevista come impermeabilizzazione delle pavimentazioni, posta tra i due massetti.

Qualora le murature fossero esposte e del tipo a cassa-vuota, in corrispondenza degli appoggi, dovranno essere predisposti scarichi in lamiera di rame oppure in malta idrofuga con successiva posa di membrana autocollante, per allontanare l'eventuale percolamento delle acque di condensa sulla faccia interna della muratura stessa.

Lo spazio interno alle murature dovrà essere opportunamente ventilato mediante la non sigillatura con malta di alcuni corsi alla base ed alla testa della muratura.

## 6.2 INTONACI

### 6.2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutti i materiali componenti gli intonaci dovranno corrispondere alle seguenti normative di unificazione e leggi:

- UNI Gruppo 399 Gessi, cementi - Malte, calcestruzzi
- UNI Gruppo 400 Aggregati, agenti espansivi ed additivi per impasti cementizi - Prodotti filmogeni di protezione del calcestruzzo.
- R.D. n. 2231, 16 novembre 1939 (prescrizioni sulle calci)
- Legge n. 595, 26.5.1965 e D.M. 31.8.1972  
(Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici)
- Circolare Ministeriale n. 1769 del Ministero dei Lavori Pubblici del 1964
- Circolare Ministeriale n. 3150 del Ministero dei Lavori Pubblici del 22.5.1967

### 6.2.2 TIPI DI INTONACO

La specifica si riferisce ai seguenti tipi di intonaco:

1. intonaco rustico tirato in piano a frattazzo fine (rinzafo + arricciatura);
2. intonaco civile (velo).

#### 6.2.2.1 *Intonaco rustico (rinzafo + arricciatura)*

Dovrà essere eseguito con malta bastarda (cioè composta da due leganti, anziché uno), oppure con malta di calce idraulica e cemento confezionate con sabbia vagliata, nelle seguenti proporzioni:

- mc 1 di sabbia
- mc 0,30 di calce spenta o idrata
- kg 100 di cemento R 325
- mc 0,50 di acqua;

oppure

- mc 1 di sabbia
- kg 350 di calce idraulica;
- kg 100 di cemento R 325
- mc 0,50 di acqua.

L'arricciatura dovrà essere eseguita su superfici preventivamente spruzzate con malta dello stesso tipo di quella che verrà utilizzata successivamente. Sulla superficie grezza dovranno essere predisposte opportune fasce verticali di malta, eseguite con regoli "guida", in numero sufficiente, per un rivestimento piano ed omogeneo. Verrà quindi applicato un primo strato di malta (rinzafo) e si provvederà alla sua regolarizzazione con regoli di legno o di alluminio.

Quando il rinzafo avrà fatto presa, si applicherà su di esso lo strato della corrispondente malta fina (arriccio) che si conguaglierà con la cazzuola e con il frattazzino, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità.

#### 6.2.2.2 *Intonaco civile*

Appena l'arricciatura avrà preso consistenza, verrà steso su di essa uno strato formato da malta fina, confezionata con sabbietta del Ticino e 5 q.li di calce spenta e/o idrata setacciata.

L'arricciatura qualora fosse già essiccata, dovrà essere abbondantemente bagnata con acqua potabile.

La finitura superficiale, a seconda delle prescrizioni che verranno impartite dalla D.L., potrà essere eseguita in modo da ottenere una superficie liscia (lavorata a frattazzo di metallo), ovvero scabra (lavorata con tavola di legno, frattazzo di gommapiuma, a pettine, a punta di cazzuola, ecc.).

### 6.2.3 MATERIALI

#### 6.2.3.1 *Inerti*

Potranno essere costituiti da sabbia silicea, polvere di marmo, laterizi frantumati, pozzolana, ecc.

#### 6.2.3.2 *Sabbia*

Dovrà provenire dal letto dei fiumi oppure da banchi in profondità, depositata da remote alluvioni oppure da rocce frantumate; dovrà essere accuratamente lavata in modo da eliminare ogni traccia di sostanze organiche.

E' preferibile l'impiego di sabbia costituita da granuli spigolosi.

La granulometria della sabbia, passata al setaccio sarà:

- sabbia fine: per intonaci con finitura liscia, con granuli da 0 a 0,5 mm;
- sabbia media: per intonaci con finitura grezza, con granuli da 0,5 a 2 mm
- sabbia grossa: per intonaci con finitura rustica con granuli da 2 a 5 mm.

#### 6.2.3.3 *Acqua*

Dovrà essere pulita, esente da contenuti organici, priva di sali, con una temperatura da 14 a 20°C.

#### 6.2.3.4 Calce spenta e grassa (Grassello)

Ottenuta dalla cottura di pietra calcarea con un contenuto di sostanze diverse dal carbonato di calcio inferiore al 10% e del successivo trattamento con acqua per dare origine al processo di idratazione e spegnimento. Il grassello viene normalmente commercializzato in sacchi allo stato semiliquido.

#### 6.2.3.5 Calce idrata in polvere

Ottenuta dalla idratazione della calce viva, dopo la cottura e frantumazione delle zolle di pietra calcarea, con la sola quantità d'acqua necessaria alla idratazione stessa. Successivamente si procede alla macinazione per ottenere il prodotto in polvere.

#### 6.2.3.6 Calce idraulica

Ottenuta dalla cottura a 1100°C di pietra calcarea contenente dal 6 al 20% di argilla. In relazione al rapporto argilla-calcare, si avranno calci debolmente idrauliche, (indice di idraulicità 0,10-0,16), mediamente idrauliche (0,10-0,31), propriamente idrauliche (0,31-0,42), eminentemente idrauliche (0,42-0,52). Il processo di idratazione è analogo a quello delle calci.

#### 6.2.3.7 Cemento

Il cemento normalmente usato è il Portland R 325. Impiegando cemento R 425 si ottiene una maggiore rapidità di presa ed una migliore resistenza meccanica.

#### 6.2.3.8 Gesso

Disidratando il gesso naturale (solfato di calcio budrato) a 250-300°C si ottiene il gesso cotto, composto prevalentemente di anidride solubile e suscettibile di fare presa. La miscela di gesso cotto, piccole quantità di selenite, ed anche colla, viene comunemente denominata "scagliola".

Per malte, intonaci e stucchi viene commercializzato il "gesso semidrato", ottenuto assoggettando ad opportuno trattamento termico e quindi a macinazione fine la pietra da gesso unita a selenite.

### 6.2.4 ESECUZIONE DEGLI INTONACI - CRITERI GENERALI

Gli intonaci, sia interni che esterni, non dovranno essere eseguiti prima che le malte, allettanti le murature su cui andranno applicati, abbiano fatto conveniente presa e comunque mai prima di benessere da parte della D.L..

Gli intonaci non dovranno essere eseguiti in periodi di tempo con temperature troppo rigide od elevate. Prescrizioni, in tale senso, saranno emanate dalla D.L..

Le operazioni di intonacatura dovranno essere precedute dalla rimozione, dalle strutture da intonacare, della malta poco aderente, raschiando le connessioni fino a conveniente profondità, ed, inoltre, dalla ripulitura e bagnatura delle superfici, affinché si verifichi la perfetta adesione fra le stesse e l'intonaco che dovrà esservi applicato.

Nei locali, nei quali verranno installate rubinetterie, accessori, ecc. si dovrà tenere conto dello spessore dell'intonaco, in modo da evitare, in sede di esecuzione, sporgenze o affossamenti delle rubinetterie e degli accessori.

Gli intonaci potranno essere applicati a spruzzo, mediante intonacatrici meccaniche, solo previo benessere della D.L. che dovrà non solo autorizzare il metodo di posa, ma anche accertarsi della possibilità di applicazione a macchina nei confronti di eventuali rischi di danni a persone ed a cose.

### 6.2.5 DIFETTI DEGLI INTONACI

Gli intonaci, di qualunque tipo essi siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani, nei piombi, distacchi dalle murature, scoppietti, sfioriture e screpolature, ecc.

Qualora ciò si verificasse, essi dovranno essere demoliti e rifatti a cura e spese dell'Appaltatore, restando a suo carico ogni e qualsiasi onere conseguente.

### 6.2.6 PROTEZIONE DEGLI INTONACI

L'Appaltatore dovrà avere la massima cura nel proteggere con teli, sacchi, stuoie gli intonaci dall'azione dei raggi solari e, se necessario, provvedere a successive bagnature delle pareti intonacate; dovrà anche avere la massima cura nel proteggere gli intonaci dall'azione di dilavamento della pioggia e dal gelo, ancorché questi si verifichino improvvisamente, perché, come già precedentemente prescritto, gli intonaci dovranno essere eseguiti in periodi di tempo idonei.

## 6.3 TINTEGGIATURE E VERNICIATURE – CONFORMITA' AI CRITERI ECOLOGICI

### 6.3.1 NORME GENERALI

I prodotti vernicianti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/312/UE e successive modifiche e integrazioni. I materiali devono essere in possesso di Certificato Ecolabel o equivalente, oppure una dichiarazione ambientale di tipo III.

Per la terminologia, classificazione, strati funzionali, analisi dei requisiti, caratteristiche e metodi di prova si fa riferimento alle norme UNI 8752: 1985, UNI 8753: 1985, UNI 8754: 1985.

## 6.3.2 PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI

### 6.3.2.1 Superfici in calcestruzzo

Assicurarsi che il getto sia stato eseguito da almeno 28 giorni.

Eliminare tutte le imperfezioni dal calcestruzzo, protuberanze e vuoti provocati dall'inclusione di aria e acqua nel getto.

Nel caso che al momento del disarmo si rilevassero forti irregolarità, si dovrà applicare uno strato di malta cementizia, (una parte di sabbia e due di cemento) sul calcestruzzo appena disarmato in modo da assicurarne l'aderenza. Lasciare indurire per almeno tre giorni la malta applicata, mantenendo la sua superficie umida, indi livellarla.

Le superfici grezze devono essere trattate con una leggera sabbiatura o alternativa, con una accurata spazzolatura.

Prima di dare inizio alle operazioni di pitturazione, accertarsi che tutta la polvere sia stata eliminata e che le superfici siano perfettamente asciutte.

### 6.3.2.2 Superfici in intonaco civile

Pulizia accurata delle superfici da tingeggiare, livellamento di eventuali irregolarità con stucco emulsionato e successiva cartavetratura.

Eventuali presenze di oli e grassi vanno eliminate lavando la superficie con solvente.

Sulle superfici nuove, prima di procedere al ciclo di verniciatura scelto, si dovrà trattare il supporto con una mano di fondo fissativo consolidante impregnante, a base di resina acrilica idrodiluibile, applicato con pennello o spruzzo a bassa pressione diluito 1 a 1 con acqua.

### 6.3.2.3 Superfici in acciaio

Normativa (valida anche per superfici di acciaio zincato ed alluminio):

- Steel Structure Painting Council (SSPC);
- Svensk Standard Sis. 055900-1967;
- documentazione fotografica fornita dal Comitato di Corrosione della Reale Accademia Svedese di Ingegneria (1961);
- Comitato Europeo delle Associazioni di fabbricanti di pitture.

#### Condizioni iniziali

Le condizioni iniziali possono essere:

- superficie totalmente ricoperta di scaglie di laminazione aderenti e priva di ruggine (calamina vergine);
- superficie con inizio di arrugginimento e con scaglie in fase di distacco;
- superficie con scaglie di laminazione già staccate per effetti di ossidazione o per azione meccanica. La superficie si presenta con poche vaiolature;
- superficie con totale mancanza di scaglie di laminazione. Sono ben visibili profonde vaiolature.

#### Trattamento delle superfici

Si dovranno rimuovere, scaglie, sostanze grasse, ruggine, sporco, pitture e qualsiasi sostanza estranea mediante sabbiatura o spazzolatura. Si ultimerà il trattamento della superficie con lo sgrassaggio e la eliminazione di particelle di ossido e di abrasivo.

#### Condizioni finali

Per il controllo si farà riferimento alle fotografie originali del manuale Svenck Standard SIS 055900-1967. Il grado di finitura sarà SA 2 1/2.

### 6.3.2.4 Superfici di acciaio zincato

#### Superfici nuove

Rimozione di sostanze grasse, sali, ecc., mediante pulizia con solventi, vapori, alcali, emulsioni (norma SSPC - SPI - A2).

#### Superfici esposte per lungo tempo

Rimozione meccanica di tutti sali bianchi mediante raschietti, spazzole metalliche, carta vetrata. Indi rimozione di sostanze grasse, sali, ecc., mediante solventi, vapori, alcali, emulsioni (norma SP2 - A2).

#### Superfici di alluminio

#### Superfici esposte all'aria

Rimozione di sostanze grasse, sali, ecc., mediante pulizia con solventi, vapori, alcali, emulsioni (norma SP1 - AL).

## 6.3.3 MATERIALI

I materiali dovranno rispondere alle schede tecniche di richiesta.

Dovranno essere forniti in contenitori sigillati e con l'indicazione del contenuto.

## 6.3.4 CICLI DI APPLICAZIONE

Si dovranno rispettare i seguenti cicli o, in alternativa, quelli sottoposti all'approvazione della D.L.

#### 6.3.4.1 Ciclo 1 - Tinteggiatura con idropittura lavabile.

Si procederà nel seguente ordine:

1) Preparazione della superficie con fondo fissativo a base di resine acriliche:

- applicazione: a pennello, o a spruzzo a bassa pressione
- diluente: acqua
- ciclo di applicazione (su muri nuovi): una mano diluita con acqua (50%)
- caratteristiche tecniche del prodotto
- composizione: a base di resina acrilica in dispersione acquosa
- residuo secco: 12%
- peso specifico medio: 1,01 Kg/l
- resa: 12 - 24 m2 per litro per mano
- parti volatili: 88 %
- aspetto della pellicola: lattice bianco colore neutro

2) Pitturazione con idropittura acrilica satinata a base di resine acriliche in dispersione acquosa e pigmenti resistenti alla luce, lavabile, permeabile al vapore acqueo:

- applicazione: a pennello, a rullo o a spruzzo
- diluente: acqua
- ciclo di applicazione (su muri nuovi): 1. una mano diluita con acqua (30%)  
2. una mano a finire diluita fino al 10%
- caratteristiche tecniche del prodotto
- composizione: a base di resina acrilica in dispersione acquosa e di pigmenti
- residuo secco: 33%
- peso specifico medio: 1,30 Kg/l
- viscosità media: 6750 cps. a 20° C
- resa: 5 - 6 m2 per 1 Kg (due mani)
- spessore film essiccato: 50 My (due mani)
- aspetto della pellicola: satinata
- permeabilità al vapore acqueo: 25 gr/m2 dopo 24 h
- resistenza al lavaggio: maggiore di 1.500 cicli Gardner

Trattamento integrativo antimuffa, da porre in opera nei soli locali umidi (locali cucina e preparazione pasti) consistente nella aggiunta di additivo ai prodotti di cui al punto 2 precedente, derivato del benzimidazolo in soluzione acquosa a carattere nettamente basico.

- applicazione: additivo alla pittura lavabile
- caratteristiche tecniche del prodotto
- composizione: a base di benzimidazolo in soluzione acquosa
- residuo secco in peso: 19%
- peso specifico medio: 1,00 Kg/l
- infiammabilità: non infiammabile
- aspetto del liquido: liquido paglierino
- stabilità allo stoccaggio: 24 mesi
- valore di alcalinità (PH): 9,5 +/- 0,5

#### 6.3.4.2 Ciclo 2 - Tinteggiatura con pittura a tempera

Tinteggiatura di pareti, soffitti, su intonaco civile cemento a faccia vista, intonaco premiscelato o cartongesso con pittura murale a base di dispersione vinil – acrilica, dispersione cellulosica, biossido di titanio e miscela di carbonati di calcio e caolini calcinati:

Si procederà nel seguente ordine:

1) Preparazione della superficie con fondo fissativo a base di resine acriliche:

- applicazione: a pennello, o a spruzzo a bassa pressione
- diluente: acqua
- ciclo di applicazione (su muri nuovi): una mano diluita con acqua (50%)
- caratteristiche tecniche del prodotto
- composizione: a base di resina acrilica in dispersione acquosa
- residuo secco: 12%
- peso specifico medio: 1,01 Kg/l
- resa: 12 - 24 m2 per litro per mano
- parti volatili: 88 %
- aspetto della pellicola: lattice bianco colore neutro

2) Pittura murale opaca per interno basso porosa tixotropica a base di dispersione vinil – acrilica, dispersione cellulosica, biossido di titanio e miscela di carbonati di calcio e caolini calcinati:

- applicazione: a pennello, a rullo o a spruzzo
- diluente: acqua
- ciclo di applicazione (su muri nuovi): 1. una mano diluita con acqua (50/60%)

- 2. una mano a finire diluita fino al 40/50%
- caratteristiche tecniche del prodotto
- . pigmento: biossido di titanio
- . residuo secco: 66%
- . peso specifico medio: 1,65 Kg/l
- . viscosità in pasta (viscosimetro Brookfield RVT): 59.000 mPa-s +/- 10% a 20° C
- . resa: 11/14 m<sup>2</sup> per 1 litro per mano
- . aspetto della pellicola: opaco

#### 6.3.4.3 Ciclo 4 - Verniciatura di strutture metalliche, parapetti, grigliati, recinzioni

Vernice a base di resine alchidiche a finitura lucida o semiopaca su fondo aggrappante.

Tale ciclo è da applicare su ferro zincato a caldo; qualora la zincatura non venga realizzata deve essere eseguita la preparazione del ferro secondo quanto prescritto e due mani di fondo protettivo antiruggine da concordare con la D.L.:

##### a) Fondo aggrappante:

Caratteristiche del prodotto:

- composizione: a base di resine sintetiche e di cromato di zinco, a due componenti
- peso specifico medio: miscela: 0,95 Kg/l
- resa: miscela: 20 m<sup>2</sup>/Kg
- brillantezza della pellicola: opaca
- proprietà della pellicola: aderire su acciaio zincato
- modo d'impiego: a pennello e a spruzzo
- diluizione: diluizione e catalizzazione con prodotti specifici

##### b) vernici di finitura:

Caratteristiche del prodotto:

- composizione: a base di resina alchidica e di pigmenti molto resistenti
- percentuale in peso di secco sul secco totale: 60% + 1
- peso specifico medio: 1,2 Kg/l
- resa: 14-18 m<sup>2</sup> con 1 Kg per mano, su un fondo non assorbente
- spessore del film essiccato: 35 My per mano
- brillantezza della pellicola: lucida o semiopaca
- altre proprietà della pellicola: eccellente copertura, buona adesione su fondi adeguatamente preparati, grande elasticità, grande resistenza allo sporco, ed alle atmosfere industriali
- modo d'impiego: a pennello con diluente specifico o ragia minerale; a spruzzo con diluente specifico
- applicazione: due mani diluite con diluente specifico o ragia minerale (fino al 10%)

#### 6.3.5 STOCCAGGIO DELLE PITTURE E DILUENTI

Tutte le pitture ed i diluenti andranno stoccati in aree ben ventilate, lontani da fiamme e scintille e protetti dai raggi diretti del sole e da eccessivo calore.

Sui contenitori delle pitture e dei diluenti dovranno essere conservate intatte le targhette ed etichette del fabbricante.

I contenitori delle pitture e dei diluenti non dovranno essere aperti fino al momento dell'uso.

#### 6.3.6 APPLICAZIONE DELLE PITTURE

##### 6.3.6.1 Criteri generali

Il metodo deve portare ad una applicazione uniforme della pittura, in modo che essa sia soddisfacente da un punto di vista tecnico ed estetico.

Prima di dar corso alla verniciatura, si dovrà dare avviso alla D.L. per concordare le date delle ispezioni.

Le pitture che al momento dell'apertura dei contenitori si mostrassero coagulate, gelatinose o in qualche modo deteriorate dovranno essere scartate.

Se in superficie si fosse formata una pelle sottile la pittura potrà essere utilizzata previa rimozione della pelle.

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con il diluente, e dei bicomponenti con l'indurente e relativo diluente, deve avvenire nei rapporti indicati dal fornitore.

Le pitture a due componenti aventi un pot-life limitato e dovranno essere utilizzate nell'intervallo di tempo specificato dal fabbricante delle pitture.

L'applicazione delle pitture potrà essere fatta a pennello, a spruzzo, con o senza aria, con una combinazione di questi metodi secondo le istruzioni del fabbricante delle pitture.

L'Applicazione delle pitture dovrà essere fatta da operatori esperti, lo spessore delle varie mani di pittura dovrà essere uniforme e la superficie pitturata dovrà essere esente da segni di pennello, colature, discontinuità ed altri difetti.

Dovrà essere posta particolare cura per mantenere non pitturate tutte le opere già eseguite quali: serramenti, controsoffitti, pavimenti, impianti, etc...

Tutte le pitture eventualmente depositatesi su tali parti dovranno essere rimosse.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli, scuretti e zone difficilmente accessibili.

La prima mano di pittura andrà applicata entro le 24 ore dopo la preparazione delle superfici. Se la superficie è stata sabbiata sarà preferibile applicare la pittura entro 6 ore.

L'applicazione della prima mano andrà comunque effettuata prima che si alteri lo standard di pulizia prescritto.

#### 6.3.6.2 Condizioni atmosferiche

Le pitture non andranno applicate quando piove, nevica, in presenza di nebbia o eccessiva polvere.

Le pitture non andranno applicate in condizioni atmosferiche che favoriscono la condensazione piuttosto che l'evaporazione dell'umidità delle superfici da pitturare.

Tracce di umidità devono evaporare dalla superficie entro 5 minuti.

La pitturazione non dovrà essere eseguita se l'umidità relativa dell'aria è superiore all'85%.

Quando la temperatura è inferiore a 5° C e superiore a 45° C l'applicazione delle pitture dovrà essere approvata dal fabbricante delle pitture.

#### 6.3.6.3 Applicazione delle mani successive alla prima

Prima di applicare ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per facilitare l'ispezione.

#### 6.3.6.4 Spessore delle pitture

##### Misurazione dello spessore

La misurazione serve a controllare lo spessore del film protettivo e l'uniformità dell'applicazione nella sua estensione.

Si eseguirà il controllo dello spessore a film umido e a film secco.

Il rapporto numerico tra spessore umido e secco dovrà essere indicato dall'Impresa con la campionatura.

Per la determinazione degli spessori delle pitture su supporti in acciaio eseguite con strumenti magnetici, le modalità da seguire sono raccolte nelle norme SSPC - PA2 + 73T.

In nessuna zona lo spessore dovrà essere inferiore a quanto richiesto.

Nel caso in cui in qualche zona non si raggiunga lo spessore minimo prescritto dovrà essere applicata una ulteriore mano di pittura in tali zone.

Lo spessore delle pitture non dovrà essere superiore a quello minimo prescritto di una quantità tale da pregiudicare l'aspetto o il comportamento delle pitture.

#### 6.3.6.5 Controlli e sistemi di controllo

Prima di dar corso alle pitturazioni, la D.L. controllerà che le operazioni di preparazione siano state eseguite secondo le norme SSPC, e che lo standard visivo corrisponda a quello fotografico delle norme svedesi dello Svens Standard SIS.

##### Controllo delle superfici pitturate

Le superfici pitturate verranno sottoposte ad esame visivo per controllare l'aspetto e la continuità delle pitture.

Le zone in cui si sospetti la presenza di porosità o discontinuità delle pitture andranno controllate con strumenti come lo Spark Tester o altri strumenti idonei.

Lo spessore a umido delle pitture potrà essere controllato con spessimetri a pettine o altri strumenti idonei.

Lo spessore a secco delle pitture andrà controllato con strumenti come il Microtest o Elcometer o altri strumenti idonei.

Dovranno essere eseguite 5 misure (ognuna risultante dalla media di 3 letture) in cinque punti distanziati regolarmente per ogni zona di 10 m<sup>2</sup> di area o inferiori.

La media delle 5 misure non dovrà risultare inferiore allo spessore richiesto.

#### 6.3.6.6 Certificati e omologazioni

I prodotti dovranno essere collaudati da Enti specializzati quali:

- Ministero dell'Interno - Centro Studi ed Esperienze dei VV.FF. di Roma Capannelle;
- Istituto della Scienza e della Tecnica delle Costruzioni - Politecnico di Milano;
- Laboratorio di Prove Materie Plastiche - Politecnico di Milano;
- R.I.N.A. - Registro Italiano Navale;

L'Impresa dovrà produrre il certificato di omologazione dei prodotti che intende usare.

#### 6.3.6.7 Pulizia e protezione dell'opera

Alla fine di ogni singolo lavoro, si dovrà procedere ad una accurata pulizia degli ambienti.

Le opere dovranno essere protette da urti accidentali e da aggressioni fisico-chimiche.

#### 6.3.6.8 Collaudi delle opere

Dovranno essere consegnati volta per volta i collaudi dei prelievi ed il confronto con i campioni forniti alla

Direzione Lavori.

I collaudi dovranno essere eseguiti nelle posizioni e nei fabbricati, o loro porzioni, indicati dalla Direzione Lavori.

#### 6.3.6.9 Garanzia sulle opere eseguite

La durata della garanzia non è intesa come un limite reale protettivo del rivestimento applicato, ma come il periodo di tempo entro il quale il garante od i garanti sono tenuti ad intervenire per effettuare quei ripristini che si rendessero necessari per cause da loro dipendenti.

La garanzia concerne esclusivamente la protezione (intendendosi per corrosione l'alterazione del supporto metallico o quello cementizio) non comprende la normale degradazione delle caratteristiche estetiche del film (punto di colore, brillantezza, etc...).

Le condizioni di garanzia vengono espresse nelle seguenti parti:

- garanzia qualità del prodotto;
- garanzia qualità dell'applicazione;
- garanzia di durata del rivestimento.

##### *Garanzia qualità del prodotto*

Il Produttore garantisce quanto segue:

- le pitture sono idonee agli impieghi per le quali sono proposte;
- sono conformi alle schede tecniche ed ai campioni forniti;
- sono esenti da difetti di produzione.

##### *Garanzia qualità applicazione*

L'Impresa applicatrice garantisce quanto segue:

- una corretta preparazione del supporto;
- una perfetta applicazione a regola d'arte e nella scrupolosa osservanza delle istruzioni fornite dal Produttore;
- che il prodotti sono stati applicati nelle condizioni termoigrometriche del supporto ed ambientali prescritte.

##### *Garanzia durata del rivestimento*

In base a quanto precisato ai precedenti capoversi, il Produttore delle pitture e l'Impresa applicatrice accettano di sottoscrivere congiuntamente un impegno di garanzia di durata del rivestimento definita dal contratto.

L'impegno comprende l'esecuzione gratuita di tutte le riparazioni del rivestimento in caso di degradazione del medesimo, causata da deficienza ed inosservanza degli impegni di qualità ed applicazione definiti ai precedenti capoversi.

Il periodo di garanzia decorre dalla data di accettazione del lavoro da parte del Committente (o di ciascun lotto se il lavoro non è continuo).

Il rivestimento protettivo sarà giudicato soddisfacente in durata se al termine del periodo fissato si verificherà quanto segue:

- inalterata l'efficacia dei rivestimenti in funzione dello scopo contrattuale per cui sono stati applicati;
- sulla loro totalità non presentino tracce di degradazione eccedenti a quelle di riferimento del contratto;
- sui materiali ferrosi non vi sia presenza di ruggine fra il supporto ed il film di pittura, sia esso perforante che visibile attraverso il rivestimento senza che ne sia stata compromessa la continuità.

Per tali materiali si farà riferimento ai vari gradi della "SCALA EUROPEA DI ARRUGGINIMENTO".

Nell'arco del periodo di garanzia i garanti dovranno procedere ad una o più ispezioni generali dell'intera opera, ed apportare quei ritocchi ritenuti necessari. Ciò anche a seguito di segnalazione del Committente.

L'impegno di garanzia si considera decaduto qualora il Committente eseguisse altri trattamenti applicati senza il benessere scritto dei garanti.

#### 6.3.6.10 Raccomandazioni antinfortunistiche

Occorre tenere in dovuta considerazione tutte le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro riguardanti l'applicazione di pitture e vernici, come pure tutte le operazioni riguardanti il ciclo completo di pitturazione che includono preparazione, pulitura, pretrattamento etc...

In linea di massima si richiede di attenersi a queste raccomandazioni fondamentali:

a) tengasi presente che la maggior parte dei prodotti contengono solvente i cui vapori sono più pesanti dell'aria; è raccomandabile quindi di provvedere ad una adeguata ventilazione qualora la loro applicazione avvenisse in locali chiusi.

Durante l'applicazione della pittura deve evitarsi ogni fonte di ignizione, come fiamme libere, scintille, sigarette accese etc., nelle immediate vicinanze dell'applicazione o nei locali dell'essiccazione.

Tutti i dispositivi o impianti accessori usati in locali chiusi devono essere rispondenti alle rispettive norme di sicurezza antideflagranti;

b) evitare lo spargimento di pittura. In caso di rottura o rovesciamento di un contenitore con spargimento del prodotto attenersi alle seguenti norme di sicurezza:

- ricoprire il prodotto con sostanze assorbenti tipo segatura, sabbia e simili e raccogliere questi materiali;
- lavare accuratamente l'area contaminata con acqua in abbondanza;
- evitare il contatto con cibi e bevande che altrimenti devono essere eliminati;
- evitare il contatto con pelle, gli occhi e gli indumenti;
- lavarsi con acqua e sapone al termine dei lavori di recupero e di pulizia;

c) tutti i contenitori, salvo per l'uso, devono essere tenuti ben chiusi, siano essi pieni o vuoti;

- d) in caso di incendio usare sabbia ed estintori a CO<sub>2</sub> o estintori a polvere;
  - e) usare indumenti da lavoro e proteggere le parti scoperte con guanti, occhiali e maschere con filtro idoneo per solventi.
- 

## 7. Pareti leggere a secco - tramezze

### 7.1 PARETI IN GESSOFIBRA RINFORZATO

Il progetto esecutivo ha previsto di realizzare le pareti divisorie in cartongesso rinforzato (pareti "leggere" a doppia lastra da 12,5 mm su entrambi i lati e intercapedine con interposto strato isolante in lana minerale sp. 5 cm). Tale tipologia costruttiva, a secco, consente di fare a meno della finitura superficiale ad intonaco con beneficio per l'aria ambiente per la riduzione delle esalazioni da collanti e polveri; migliora le prestazioni acustiche, rispettando l'isolamento tra ambienti confinanti, e supera agevolmente, sebbene non richiesto per il caso specifico, l'abbattimento acustico di  $R_w$  50 db raggiungendo un  $R_w$  pari a 54 db.

Le pareti divisorie e tramezzature di spessore generalmente di 10-15 cm, saranno realizzate "a secco" in gesso rivestito (cartongesso). Le pareti di spessore 15 cm saranno realizzate con struttura principale in montanti di lamiera zincata (sez. a "C" sp. 6/10, profondità 10 cm) posti ad interasse massimo 60 cm o 40 cm (per altezze superiori ai 3,5 m). Su entrambi i lati della struttura verranno fissate lastre di gesso rivestito rinforzato (doppia lastra per parte) e nell'intercapedine verrà posto strato di 5 cm di pannelli di lana minerale; lo strato isolante dovrà essere opportunamente fissato alle strutture interne in modo che non si verifichi il fenomeno dell'"afflosciamento". Le pareti di spessore 15 cm (aule e laboratori), avranno un abbattimento acustico di almeno 54db. Le pareti di spessore 10 cm avranno anch'esse struttura metallica (sez. a "C" sp. 6/10, profondità 5 cm) posta ad interasse massimo 60 cm o 40 cm (per altezze superiori ai 3,5 m). Su entrambi i lati della struttura verranno fissate lastre di gesso rivestito rinforzato (doppia lastra per parte) e nell'intercapedine verrà posto strato di 5 cm di pannelli di lana minerale (opportunamente fissati e stabilizzati).

Alcune pareti divisorie avranno caratteristiche di resistenza al fuoco REI 60 o 120: su entrambe i lati di queste pareti la semplice lastra esterna di gesso rivestito sarà sostituita con lastra in grado di garantire la resistenza al fuoco richiesta caso per caso (generalmente di calcio silicato o equivalente).

**L'Appaltatore, prima dell'inizio della fornitura e posa delle pareti interne, dovrà consegnare alla DL certificazioni e calcoli specifici che dimostrino la resistenza delle pareti stesse in caso di sollecitazioni da sisma (pareti antisismiche).**

Nei bagni, antibagni, docce, lavanderia le lastre di cartongesso saranno di tipo igrofughe per locali umidi (tipo Gyproc Duragyp 13 Activ'Air).

### 7.2 PARETI IN GESSOFIBRA RINFORZATO CON RESISTENZA AL FUOCO EI60

Sono previste pareti interne con resistenza al fuoco EI60 (depositi, loc. UTA).

Le pareti a secco dei locali compartimentati saranno composte da:

- 1 lastra in gesso rivestito tipo Gyproc Duragyp 13 Activ'Air, sp. 12,5mm (10,3 kg/mq) reazione al fuoco a2-s1,d0
- 1 lastra in gesso rivestito tipo Gyproc Habito 13 Activ'Air, sp. 12,5mm (10,2 kg/mq), reazione al fuoco a2-s1,d0
- struttura metallica con profilati a "c" in acciaio zincato (sp. 6/10) posti a interasse min. 60 cm (pareti alte max 4 metri) o ad interasse min 40 cm (pareti con altezza maggiore di 4 metri)
- isolante in lana di vetro tipo Isover par 4+, sp 70mm, densità 11,5 kg/mc, reazione al fuoco a1
- 1 lastra in gesso rivestito tipo Gyproc Habito 13 Activ'Air, sp. 12,5mm (10,2 kg/mq), reazione al fuoco a2-s1,d0
- 1 lastra in gesso rivestito tipo Gyproc Duragyp 13 Activ'Air, sp. 12,5mm (10,3 kg/mq), reazione al fuoco a2-s1,d0

## 8. IMPERMEABILIZZAZIONE, COPERTURE, LATTONERIE

### 8.1 IMPERMEABILIZZAZIONI

#### 8.1.1 GENERALITÀ E NORME DI PROGETTAZIONE

I materiali impiegati per l'esecuzione delle opere di impermeabilizzazione, con particolare riferimento a quelli che verranno utilizzati per i manti di copertura, dovranno presentare caratteristiche tecniche atte a soddisfare le seguenti sollecitazioni fisiche, chimiche, termiche.

##### Sollecitazioni fisiche

- azione battente dell'acqua e della grandine;
- abrasione conseguente alla formazione di ghiaccio ed all'azione del vento;
- azione dinamica del vento;
- depressione provocata dal vento ( $\text{kg/m}^2$ ) calcolata con la formula:

$$P = c \cdot \text{SQR} (V^2/16)$$

dove:

C = coefficiente relativo alle singole zone

|   |                  |   |   |     |
|---|------------------|---|---|-----|
| . | zona angoli      | C | = | 2.8 |
| . | zona perimetrale | C | = | 1.4 |
| . | zona centrale    | C | = | 0.4 |

SQR = radice quadrata

$V^2$  = velocità del vento (m/sec) elevata al quadrato;

- eventuali sottopressioni provocate dalle strutture prefabbricate;

##### Sollecitazioni chimiche

- azione provocata dall'ossigeno e dai composti inquinanti tra cui i solforosi, contenuti nell'aria;
- effetto delle radiazioni solari, con particolare riguardo a quelle relative al campo degli ultravioletti;
- azione provocata dalla rottura dei legami molecolari tra idrogeno e carbonio;
- effetti conseguenti allo scadimento delle caratteristiche elastiche, ed alle contrazioni dovute a perdite di componenti che potrebbero causare fessurazioni negli strati e quindi perdita di impermeabilità.

##### Sollecitazioni termiche

- effetti termici dovuti alla insolazione;
- sollecitazioni meccaniche e deformazioni derivanti dal tormento termico (variazione della temperatura nel tempo);
- effetti conseguenti alla temperatura massima di esercizio in funzione del coefficiente di assorbimento della superficie esposta;
- effetti conseguenti alla temperatura minima di esercizio tenuto conto che la superficie esposta assume durante il periodo notturno un valore di temperatura inferiore rispetto a quello dell'aria circostante.

##### Coefficiente di assorbimento

Il coefficiente di assorbimento dei materiali impiegati dovrà essere pari ad 1.

##### Protezione contro l'accumulo di umidità

Dovrà essere realizzata mediante l'installazione di torrini per l'evacuazione dell'umidità, formantesi nell'ambito del pacchetto di copertura, in ragione di 1 ogni 40/50 mq.

##### Piano di posa

Il manto dovrà essere idoneo alle caratteristiche del supporto sul quale dovrà essere posato: solai in c.a., latero cemento, prefabbricati, lamiera grecata etc...; pendenze inferiori al 3%, dal 3 all'8%, dall'8 al 100%, oltre il 100% (verticali); sovrapposizione a manti già esistenti; presenza di materassini isolanti e/o barriere al vapore; ricopertura o meno con strati protettivi (verniciature, giasietto, lastre di calcestruzzo, graniglia, lamine metalliche, etc.) ecc..

Per quanto riguarda la pendenza si precisa in linea generale che per coperture con pendenze minori dell'8% il PBB (peso base bitume del manto escluso strati di aggancio e/o di protezione) non dovrà essere superiore a 6 Kg/mq, mentre per coperture con pendenze maggiori dell'8% non dovrà essere superiore a 5 Kg/mq.

##### Traffico

Il manto dovrà essere idoneo alle azioni meccaniche generate dal traffico pedonale e/o carrabile previste. Ad es.: assenza di transito; transito pedonale discontinuo oppure continuo; deposito di oggetti pesanti; transito di veicoli; etc.

##### Azione dell'acqua

Il manto dovrà essere idoneo agli effetti dell'azione dell'acqua a cui sarà soggetto una volta posto in opera. Ad es.: agenti meteorici normali; acqua corrente; acqua stagnante; acqua in pressione.

#### 8.1.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

##### Elastomeri

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

|                |                                                                                                                                             |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNI 247:2014   | Gomma - Determinazione della cenere                                                                                                         |
| UNI 9298: 2012 | Elastomeri - Materie prime ed ingredienti - Ossido di zinco - Requisiti e prove                                                             |
| UNI 7994: 2011 | Elastomeri - Materie prime ed ingredienti - N-terz-butil-2- benzotiazilsulfenamamide (TBBS) per mescolanze di controllo - Requisiti e prove |
| UNI 8942: 2014 | Elastomeri - Materie prime ed ingredienti - Nero di carbonio - Determinazione della                                                         |

resistenza alla rottura dei singoli granuli

UNI 7781: 2008 Gomma grezza stirene-butadiene - Determinazione del contenuto di sapone e acido organico

UNI 8004: 1979 Elastomeri - Prove su crudi e vulcanizzati - Determinazione del tenore di zinco

UNI ISO 815-1:2015 Gomma vulcanizzata o termoplastica. - Determinazione della deformazione residua dopo compressione - Parte 1: A temperatura ambiente o elevata

UNI 4913-2:2000 Elastomeri - Prove su vulcanizzati - Deformazione residua dopo compressione a forza imposta a temperature normali ed elevate

UNI ISO 34-2:2015 Gomma vulcanizzata o termoplastica - Determinazione della resistenza alla lacerazione - Parte 2: Provini di forma ridotta (Delft)

UNI ISO 2528:2007 Materiali in fogli - Determinazione della velocità di trasmissione del vapore d'acqua - Metodo gravimetrico

Bitumi da spalmatura

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

#### Membrane per impermeabilizzazione

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI EN 1849-1:2002 Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione dello spessore.

UNI EN 13416:2003 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Generalità per le prove

UNI EN 1850-1:2001, UNI EN 1850-2:2001 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Esame dell'aspetto e della confezione

UNI EN 1848-1:2002, UNI EN 1848-2:2002 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della lunghezza

UNI EN 12311-1:2002, UNI EN 12311-2:2002 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della resistenza a trazione

UNI EN 12310-2:2002 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della resistenza alla lacerazione

UNI EN 12730:2002 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della resistenza al punzonamento statico

UNI EN 12691:2002 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della resistenza al punzonamento dinamico

UNI 8202-13:1988 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della resistenza a fatica su fessura

UNI 8202-14:1981 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della tensione indotta da ritiro termico impedito

UNI EN 1109:2002, UNI EN 495-5:2002 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della flessibilità a freddo

UNI 8202-16:1984 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione dello scorrimento a caldo

UNI EN 1107-1:2002, UNI EN 1107-2:2002 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della stabilità dimensionale a seguito di azione termica

UNI 8202-18:1984 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della stabilità di forma a caldo

UNI 8202-19:1988 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della dilatazione termica differenziale

UNI 8202-20:1987 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione del coefficiente di dilatazione termica lineare

UNI EN 1928:2002 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della impermeabilità all'acqua

UNI EN 1847:2002 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione del comportamento all'acqua

UNI EN 1931:2002 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua

UNI 8202-24:1988 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della resistenza all'azione perforante delle radici

UNI 8202-25:1984 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della reazione al fuoco

UNI EN 1296:2002 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione dell'invecchiamento termico in aria

UNI 8202-27:1982 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione dell'invecchiamento termico in acqua

UNI EN 1844:2002 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della resistenza all'ozono

UNI 8202-29:1988 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della resistenza alle radiazioni U.V.

UNI EN 12316-2:2002 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Prova di trazione delle giunzioni

UNI 8202-31:1988 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione dell'impermeabilità all'aria delle giunzioni

UNI 8202-32:1988 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della resistenza a fatica delle giunzioni

UNI EN 12317-2:2002 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della resistenza allo scorrimento delle giunzioni

UNI 8202-34:1988 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della resistenza all'invecchiamento termico delle giunzioni

UNI 8202-35:1988 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione del quantitativo e dell'aderenza dell'autoprotezione minerale

Certificazioni da parte ICITE, UEATC od altri Enti Internazionali ufficialmente riconosciuti.

#### Cartonfeltri bitumati

Dovranno essere conformi alle prescrizioni della norma di unificazione:

UNI 3682: 1983 Cartonfeltro destinato ad essere impregnato con prodotti bituminosi - Requisiti e prove.

#### Fibre di vetro

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle norme di unificazione:

UNI 6825: 1971 Impermeabilizzazione delle coperture - Veli di fibre di vetro destinati ad essere impregnati di bitume - Prescrizioni e metodi di prova

UNI 6266: 1968 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico - veli, veli armati, veli rinforzati - Tolleranze dimensionali e relative determinazioni.

## 8.2 COPERTURE

Le coperture saranno realizzate con le seguenti caratteristiche tecniche:

COPERTURA INCLINATA su piedini regolabili su solaio in legno orizzontale (cfr. capitolo strutture ed elaborati grafici) - (dal basso verso l'alto):

1. pannello di OSB 3 (nei solai inclinati di copertura) di sp. 22 mm;
2. Barriera al vapore con schermo in polietilene con lamina di alluminio tipo Dupont Airguard Reflective (149 gr/mq) o eq.;
3. strato coibente in pannelli di lana di roccia a doppia densità 50 kg/mc, sp. 16 cm (10+6 cm), Conducibilità  $\lambda_D < 0,035 \text{ W/(mK)}$ , tipo pannello 220 - Rockwool o eq..
4. schermo in polietilene armato, microforato, impermeabile all'acqua e permeabile al vapore, tipo Permo Forte Klover (180 gr/mq);
5. manto di copertura in lastre grecate di alluminio a sviluppo piano (tipo Alubel 28 della ditta omonima o equivalenti, lega di alluminio del tipo UNI 9003/1/2/3/5) dello spessore di mm 0,7; finitura superficiale preverniciata con colori RAL, con applicazione di barriera anticondensa sulla superficie interna secondo le indicazioni della Direzione Lavori. Il trattamento anticondensa consiste nel rivestire l'intradosso delle lastre di un tessuto in fibra poliestere del peso di 140 g/mq e potere di assorbimento di umidità non inferiore a 360 g/mq incollato uniformemente con adesivo acrilico. Le vernici saranno a base di resine poliesteri con pigmenti metallici; le lastre saranno fissate alla sottostante orditura di omega di acciaio mediante apposite viti complete di guarnizioni in gomma. Il manto di copertura sarà posato su struttura di sostegno costituita da orditura di profili ad omega o da tubolari in acciaio zincato, secondo i disegni di progetto, calcolate per resistere alla combinazione di un sovraccarico accidentale di categoria H1 = 150 kg/mq + sovraccarico neve = 120 kg/mq (tot. min. 315 kg/mq). La struttura sarà fissata ai piedini di sostegno regolabili in altezza, in acciaio zincato, opportunamente fissati al solaio in legno con minimo 3 viti mordenti di lunghezza 8 cm (diam. 8 mm), di acciaio zincato. I piedini regolabili saranno fissati ad interasse minimo di cm 120x120 e saranno completi di controventatura antisismica in tubolari, profili o scatolari in acciaio zincato delle opportune caratteristiche e spessori col fine di rendere la struttura resistente agli eventi sismici previsti per la zona specifica. L'impresa dovrà fornire alla DL apposito calcolo e documentazione che certifichi la rispondenza della struttura e della copertura ai requisiti richiesti (resistenza antisismica). La regolazione dei piedini garantirà una pendenza delle falde del tetto in lastre grecate uguale o maggiore al 15%. Sono comprese, oltre alle lastre, alla struttura di sostegno, ai piedini di sostegno regolabili, alle guarnizioni, alle viti di fissaggio, anche i cappellotti copriasola, le lattonerie di colmo, le lattonerie dentellate, le lattonerie di gocciolatoio, le lattonerie di coronamento, i tronchetti di raccordo gronda, i fazzoletti di chiusura, le staffe esterne di supporto, gli elementi di ancoraggio, le lattonerie di raccordo ai lucernari, le lattonerie di raccordo alle canne fumarie o di ventilazione, garantendo l'impermeabilità della copertura.

#### 8.2.1.1 Accessori

- Colmo ventilato composto da raccordi per ricreare l'effetto di aspirazione dell'aria in parte profilati ed in parte pressopiegati. La sovrapposizione dei giunti deve essere effettuata con adeguati mastici neutri.
- Scossaline o grebiuline di raccordo in lamiera zincata e verniciata con bordi rettilinei o dentellati, fissate con rivetti o con viti. La sovrapposizione dei giunti deve essere effettuata con adeguati mastici neutri.
- Opere di lattoneria per gronde, converse, copertine eseguite secondo i disegni di progetto ed approvate dalla Direzione Lavori.
- Scossaline o grebiuline di raccordo rettilineo, pressopiegato o dentellato con fori che permettano il passaggio del volume d'aria necessario al perfetto funzionamento del sistema di ventilazione naturale predisposto nel tetto ventilato.
- Fermaneve in alluminio dovranno essere posti su falde con pendenza maggiore al 10%, collegati alle lastre mediante viti e fissati alla struttura sottostante. Saranno poste almeno due file continue per tutta la larghezza della falda come si desume dagli elaborati di progetto.

Per le operazioni di posa delle lastre dovranno essere seguite le prescrizioni del produttore e le indicazioni della Direzione Lavori.

#### 8.2.1.2 Caratteristiche tecniche delle lastre di alluminio grecate e preverniciate

- altezza greca 28 mm
- larghezza lastra 1000 mm
- materiale alluminio a norma UNI EN 508-2:2008
- caratteristiche meccaniche:
- carico snervamento = 255 N/mm<sup>2</sup>
- carico rottura = 300 N/mm<sup>2</sup>
- spessore 0.7 mm
- finitura superficie verniciata con colore a scelta D.L.
- pedonabilità eccellente (passo di appoggio/fissaggio max 120 cm)
- Resistente alla combinazione dei carichi: sovraccarico accidentale di categoria H1 = 150 kg/mq + sovraccarico neve = 120 kg/mq (tot. Min. 315 kg/mq)

### 8.3 OPERE DA LATTONIERE

#### Materiali e normativa di riferimento

##### *Alluminio preverniciato*

Dovrà corrispondere per qualità, prescrizioni e prove alle seguenti norme di unificazione: UNI EN 507:2002 - Prodotti per coperture di lamiera metallica - Specifica per prodotti per coperture in lastre di lamiera; UNI EN 508-2:2008 - Prodotti di lastre metalliche per coperture - Specifiche per prodotti autoportanti in lastre di acciaio, alluminio o acciaio inossidabile - Alluminio

##### *Accessori*

Gli elementi di supporto, i distanziatori, le viti, etc., dovranno essere di materiale compatibile con l'opera da realizzare ed approvati dalla Direzione Lavori.

##### *Posa in opera*

Gli spessori da usare non dovranno essere inferiori a 10/10 mm per l'alluminio.

Le giunzioni dei canali di gronda, converse etc., saranno eseguite con sovrapposizione di almeno 5 cm, chiodate con rivetti e perfettamente sigillate con appositi mastici siliconici.

Le parti di lattoneria aderenti alle murature, saranno sigillate con mastice speciale tipo Tiokol o similare, applicato a pressione con sovrapposizione eventuale di nastri di tenuta.

##### *Pluviali di scarico*

Attorno al foro di scarico nella grondaia sarà ricavata una sede più larga di 10 cm della corona del bocchettone e profonda  $1 \div 15$  cm.

Il foro del bocchettone sarà protetto da una griglia parafole.

Il bocchettone potrà essere in rame 6/10, in alluminio 10/10, in materiale elastomerico (neoprene) con corona di raccordo larga almeno 12 cm dal bordo del foro.

Nel caso di scarichi posti ad una distanza inferiore a 15 cm dai rilievi o dagli angoli la corona del bocchettone salirà sul rilievo per almeno 10 cm.

##### *Camini, tubazioni fluorescenti, antenne TV*

Al piede dei camini verrà ricavata l'apposita sede verticale dell'impermeabilizzazione; nel caso di tubazioni metalliche, in PVC o di camini di insufficiente spessore, vi si dovrà elevare attorno un muretto di 20 cm più alto del livello delle acque, su questo rimonterà il manto impermeabile o le lattonerie della copertura che verranno protette da una copertina e da un gocciolatoio metallico.

### 8.4 MATERIALI ISOLANTI TERMICI

Si farà riferimento alle seguenti norme:

UNI 10351-1:2015 Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto

#### 8.4.1 POLISTIRENE ESPANSO ESTRUSO SINTERIZZATO PER ZOCCOLATURA CAPPOTTO

Costituito da cellule chiuse ed omogenee con elevato grado di impermeabilità all'acqua ed al passaggio del vapore ed insensibile all'azione del gelo e disgelo.

Posto in opera in pannelli pellicolati e con bordi a battente "L", ad incastro "D" o a spigolo vivo secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

##### Normativa di riferimento:

UNI EN ISO 14631:2001 Lastre estruse di polistirene - Tipi, prescrizioni e prove

UNI 8069: 1980 Materie plastiche cellulari rigide - Determinazione della stabilità dimensionale

##### Requisiti:

1. Conduttività termica media: 0,035 W/m°K
4. Densità allo stato secco: > 35 kg/mc
5. Imbibizione: l'imbibizione per immersione in acqua, alla temperatura di 20/40°C, non deve essere superiore allo 0,5%, riferito al volume.
6. Permeabilità al vapore acqueo ng/Pa.s.m 2.5/0.8
7. Sollecitazione da gelo e disgelo: (DIN 4102) sottoposto all'azione del gelo e del disgelo, la resistenza alla compressione con il 10% di schiacciamento non deve variare oltre il 10%.
8. Resistenza alla compressione con riduzione del 10%: 300 kPa
10. Coefficiente di dilatazione termica lineare: m/m°C 50\*10 -6
11. Spessore: da 2 a 16 cm

##### Posa in opera:

Le lastre devono essere poste in opera a quiconce e ben accostate.

Le lastre, tramite normali attrezzi per lavorare il legno, possono venire adattate ad ogni displanarità dei piani di posa inclinati, orizzontali o verticali.

Su pareti verticali si dovrà provvedere al fissaggio mediante idonei agganci (funghi) metallici o con idonea colla.

Elementi in legno inseriti nella copertura a contatto con il polistirene possono essere trattati solo con impregnanti che non contengono né solventi né oli a base di catrame.

Le lastre dovranno essere battentate su almeno due lati.

#### 8.4.2 ISOLAMENTO TERMICO COPERTURA

Isolamento termico in estradosso di solai orizzontali, realizzato con pannelli semirigidi in lana di roccia tipo "Pannello 220" Rockwool, o equivalenti, conduttività termica 0,035 W/mK, densità kg. 50/mc, Classe di reazione al fuoco A1: spessore 160 mm. In corrispondenza dei piedini di sostegno del manto di copertura sarà cura dell'impresa fresare e tagliare i pannelli in modo da far aderire perfettamente lo strato isolante ai piedini stessi e ridurre il più possibile i ponti termici.

#### 8.4.3 ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO

Isolamento termico a cappotto di pareti esterne, eseguito mediante pannelli rigidi di materiale isolante, completo di malta per incollaggio e di rasatura (tipo Rofix Unistar Light o equiv.) armata con rete in fibra di vetro, realizzato con sistema certificato secondo ETAG 004 - ETICS; per il sistema a cappotto, a conclusione del lavoro, l'Appaltatore dovrà consegnare alla DL apposita polizza assicurativa rilasciata da società di assicurazioni con "garanzia di rimpiazzo opere", della durata decennale, che garantisca la Stazione Appaltante dai difetti di posa in opera o errata preparazione dei prodotti e componenti e dai difetti dei prodotti impiegati evidenziatisi dopo la conclusione dei lavori. Sono compresi tutti gli accessori per dare il lavoro finito a regola d'arte (tasselli a fungo, profilo di partenza ad "L" in alluminio o pvc, profili gocciolatoi in pvc con rete, profili di dilatazione in pvc con rete, profili in pvc per giunti sismici, angolari di protezione con rete in fibra di vetro, ecc.). Pannelli in: lana di roccia tipo "FRONTROCK MAX E" Rockwool, o equivalenti, a doppia densità (media kg 90/mc, 155/80 kg/mc), conduttività termica 0,036 W/mK, resistenza a compressione (carico distribuito) = 20 kPa, omogeneo monostrato in euroclasse A1: spessore cm. 14.

## **9. PAVIMENTI e RIVESTIMENTI**

### **9.1 PAVIMENTI**

#### **9.1.1 GENERALITÀ**

Tutti i pavimenti dovranno essere realizzati con materiali e metodologie di costruzione corrispondenti alla normativa di unificazione richiamata ai capitoli successivi, relativi ai rispettivi tipi di pavimenti.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere campionati e sottoposti all'approvazione della Direzione dei Lavori, anche in relazione alle scelte cromatiche definitive. Dovranno essere altresì impiegati materiali di medesima composizione, periodo di fabbricazione, provenienza e qualità.

Durante le operazioni di posa in opera; i pavimenti, le pareti e tutti i manufatti ad essi adiacenti, dovranno essere protetti con cura affinché non vengano arrecati danni alle opere di pavimentazione in corso di esecuzione, oppure non vengano danneggiati materiali ed altri lavori già realizzati in zone limitrofe.

Per il periodo necessario alla completa maturazione della pavimentazione e comunque per almeno 10 giorni dall'avvenuta conclusione delle lavorazioni, l'Appaltatore dovrà predisporre tutte le opere provvisorie di sbarramento atte ad impedire il transito di chiunque, sulla pavimentazione appena realizzata e non ancora pedonabile.

I pavimenti resilienti, tessili e/o duri, ma levigati e lucidati, dovranno essere protetti fino alla consegna al Committente con materiali (teli, tavolati di legno, cartoni, segatura, etc...) atti ad impedire il danneggiamento della finitura superficiale della pavimentazione ormai completata.

Una volta terminata la lavorazione e prima della consegna al Committente, le pavimentazioni dovranno essere lavate, asciugate e lucidate con prodotti appositi, secondo le istruzioni del Produttore dei materiali stessi. Non si dovrà fare uso di detergenti ad elevata concentrazione o solventi che non siano stati consigliati ed autorizzati dal Produttore e dalla Direzione dei Lavori.

Altrettanta cura dovrà essere riposta dall'Appaltatore nella realizzazione e protezione di pavimentazioni, che dovessero essere esposte all'azione di dilavamento da parte della acque meteoriche, oppure all'azione del gelo, oppure all'azione del calore e dell'irraggiamento solare. Ogni tipo di pavimentazione richiede tempi di maturazione dei sottofondi e di aggancio della finitura superficiale adeguati e non riducibili oltre certi limiti se non a discapito delle caratteristiche di resistenza della pavimentazione nel suo complesso. Qualora le condizioni meteorologiche fossero particolarmente ostili, oppure venissero ritenute non idonee al tipo di lavorazione da eseguire, l'Appaltatore dovrà procedere alla protezione della pavimentazione con tettoie, teli, stuoie, etc... e, nel caso ciò non fosse sufficiente, a sospendere i lavori, previo benestare della Direzione dei Lavori.

In climi particolarmente caldi la pavimentazione dovrà essere tenuta bagnata per evitare l'essiccazione troppo accelerata dei sottofondi.

Procedure e metodologie, in tale senso, dovranno essere coordinate ed approvate dalla Direzione Lavori, perché un quantitativo troppo elevato di acqua potrebbe causare la segregazione della miscela di sottofondo e quindi la caduta di resistenza della pavimentazione, con fenomeni di distacco nel tempo.

Durante la posa in opera della pavimentazione su malta non è ammesso aumentare il contenuto in acqua del sottofondo, per evitare fenomeni di essiccazione accelerata, oppure per rendere la miscela più plastica e lavorabile.

Laddove prescritto in progetto, ed in corrispondenza di soglie, gradini, zone discontinue, etc., i bordi e gli spigoli delle pavimentazioni e/o dei sottofondi dovranno essere protetti contro il rischio di sbriciature con l'installazione di adeguati profili in acciaio normale o speciale, oppure in ottone, oppure in pietra, con caratteristiche di resistenza idonee a sopportare le sollecitazioni causate dal traffico previsto.

I massetti ed i sottofondi delle pavimentazioni dovranno essere realizzati con inerti e leganti adatti al tipo di pavimentazione richiesta ed alle prestazioni a cui essa dovrà rispondere.

I massetti ed i sottofondi dovranno presentare una superficie asciutta, perfettamente livellata oppure scabra (in relazione al tipo di finitura superficiale che verrà realizzata), compatta, senza cavillature né fessurazioni e dimensionalmente stabile.

I pavimenti dovranno risultare di colore uniforme, secondo le tinte e le qualità prescritte, e privi di macchie o difetti per tutta la loro estensione.

Lo stesso dicasi per la planarità della superficie, che dovrà essere priva di discontinuità per tutta l'estensione della stessa.

#### **9.1.2 PAVIMENTI IN PIASTRELLE DI KLINKER, GRES, GRES CERAMICO FINE E CERAMICA SMALTATA**

Ottenute le prime da un impasto di argilla, caolino e silice, con l'aggiunta di fondente e di coloranti od ossidi in percentuali opportune, sottoposto ad elevata compressione e cotto in forno alla temperatura di 1400/1600°C; le seconde da un impasto analogo cotto in forno alla temperatura di circa 1200°C; le terze da un impasto di argille, caolino, silice e fondenti, compresso e cotto in forno ad almeno 950°C, ricoperto sulla faccia superiore con smalto brillante od opaco, colorato o disegnato, e nuovamente ricotto in forno a circa 850°C per ottenere la vetrificazione dello smalto.

##### **9.1.2.1 Normativa di riferimento:**

UNI EN 14411:2007; UNI EN ISO 10545-1:2000; UNI EN ISO 10545-2:2000; UNI EN ISO 10545-3:2000; UNI EN ISO 10545-4:2000; UNI EN ISO 10545-5:2000; UNI EN ISO 10545-6:2000;

- UNI EN ISO 10545-8:2000; UNI EN ISO 10545-9:2000; UNI EN ISO 10545-11:2000; UNI EN ISO 10545-

13:2000; UNI EN ISO 10545-14:2000; UNI EN ISO 10545-7:2000; UNI EN ISO 10545-10:2000; UNI EN ISO 10545-12:2000; BCRA REP DIN-51094

Regio Decreto 16 novembre 1939, n. 2234 - Appendice 1.

#### 9.1.2.2 Sollecitazioni e caratteristiche dei materiali:

I pavimenti dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni statiche e/o dinamiche previste e/o richieste in progetto.

I materiali dovranno essere classificati come di 1° scelta, in base alle tolleranze dimensionali e di forma ed all'aspetto dei singoli elementi.

Principali caratteristiche:

- resistenza alla flessione > 350 kg/cm<sup>2</sup> Klinker e grès ceramico fine  
> 250 kg/cm<sup>2</sup> grès (30÷40 N/mm<sup>2</sup>)  
> 50 ceramica smaltata
- dilatazione termica lineare < 6.6x10(alla-6)
- assorbimento in acqua <0,1% della massa
- indice di resistenza all'abrasione < 200 mmc
- durezza superficiale > 6 Mohs
- coeff. di attrito superficiale 0,40 < a < 0,74 (B.C.R.A. REP.)

resistenza agli agenti chimici - i pavimenti ceramici non devono presentare apprezzabili segni di attacchi chimici (UNI EN ISO 10545-13:2000) (UNI EN ISO 10545-14:2000)

non gelività

#### 9.1.2.3 Spessori:

- Klinker e grès: da 8 a 18 mm
- grès ceramico e fine: da 8 a 11 mm; peso 18 ÷19 kg/m<sup>2</sup>
- ceramica smaltata: da 6 a 12 mm

L'Impresa dovrà produrre documentazione e relative certificazioni che attestino il rispetto delle norme e dei requisiti, precedentemente richiamati, prima dell'accettazione da parte della direzione lavori del materiale in cantiere.

#### 9.1.2.4 Sottofondi e metodologie di posa in opera:

Le piastrelle verranno posate, previa l'interposizione di "massetto isolante" in cemento alleggerito dello spessore da progetto e eventuale guaina in fogli di polietilene, su sottofondo (malta di allettamento) composto da sabbia oppure vermiculite, oppure perlite e q.li 2,5 di cemento R 325 per metro cubo di impasto o incollate su massetto già predisposto e maturato.

L'impasto del sottofondo del pavimento dovrà avvenire a consistenza umida.

Le piastrelle dovranno essere posate sul piano del sottofondo (strato di malta di allettamento) tirato a frattazzo lungo dello spessore di 5 cm o con colla idonea su massetto già predisposto, con fuga di 2 mm o senza fuga e secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Occorrendo parti di piastrelle per il completamento dei pavimenti, queste dovranno essere tagliate con appositi ed idonei utensili, essendo vietato effettuare tagli col martello, con lo scalpello, etc..

La posa in opera delle piastrelle dovrà essere curata, affinché nessun elemento sporga rispetto a quello adiacente, le fughe siano perfettamente rettilinee, non vengano posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi, agli spigoli, o per mancanza di planarità ed ortogonalità degli angoli.

I pavimenti dovranno essere perfettamente piani, e, pertanto, si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo della livella.

La dimensione delle piastrelle ed il colore potrà variare da locale a locale ed all'interno dello stesso locale su disegno e secondo le indicazioni della D.L.. La dimensione delle piastrelle previste in progetto sarà di norma 20x20 cm o 30x30 cm.

#### 9.1.2.5 Finitura superficiale –Antiscivolo - Resistenza allo scivolamento

Dovrà corrispondere alle prescrizioni di progetto e/o alle disposizioni della Direzione Lavori. Di norma la finitura superficiale sarà antiscivolo "Finitura Naturale" con resistenza allo scivolamento pari o superiore a R9 (Norme Din 5109 e Din 51130); in casi particolari, in locali con presenza di acqua (doccie, ecc.) il requisito di resistenza allo scivolamento sarà soddisfatto quando il valore R sarà superiore a 11 (R11) come tipo finitura "Secura" della ditta Casalgrande Padana (RE) o equivalenti.

#### 9.1.2.6 Giunti

Dovranno essere previsti giunti di dilatazione, estesi parzialmente al sottofondo, per campi di superficie non superiore a 30 mq. Inoltre dovranno essere rispettati gli eventuali giunti strutturali propri della struttura di supporto.

Piccoli spostamenti rispetto ai giunti già preesistenti nel supporto potranno essere realizzati mediante l'interposizione di un cuscinetto di materiale elastico che permetta i movimenti relativi previsti senza il rischio di rotture e/o fessurazioni, e purché lo spostamento sia contenuto entro una dimensione non superiore ad un quinto del lato a sbalzo della piastrella.

#### 9.1.2.7 Sigillature e stuccature

In corrispondenza dei giunti strutturali si dovranno impiegare fondogiunti in compriband autoadesivo e sigillature superficiali realizzate con prodotto non degradabili, né sublimabili ed aventi un elevato coefficiente di dilatazione ed elasticità.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione e secondo le prescrizioni di progetto si impiegheranno righelli di PVC, oppure di acciaio inossidabile, oppure di ottone incassati per almeno un terzo nel sottofondo del pavimento.

Per le stuccature si impiegherà un impasto molto fluido di cemento bianco, oppure colorato con idonei pigmenti, miscelato con sabbia molto fine nelle proporzioni: 2 parti di cemento ed 1 di sabbia.

La stuccatura dovrà essere fatta non prima di 12 ore dall'avvenuta posa del pavimento, né dopo 24 ore.

#### 9.1.2.8 Tolleranze

Non saranno ammesse ondulazioni nella planarità del pavimento superiori a 2 mm per metro lineare di lunghezza, misurati con l'apposizione sul pavimento di un regolo metallico lungo almeno 2,50 m e posto in "bolla".

#### 9.1.2.9 Prove e controlli

Verranno effettuati conformemente alle norme UNI ed alle prescrizioni del Regio Decreto 16.11.1939.

#### 9.1.2.10 Rivestimenti

Il rivestimento sarà effettuato con piastrelle di ceramica smaltate posate a colla (dimensioni 20x20 cm). Le piastrelle, opportunamente vagliate ed approvate dalla Direzione Lavori, saranno poste in opera su disegno come indicato negli elaborati progettuali o secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

#### 9.1.2.11 Zoccolino in gres fine porcellanato

Lo zoccolino in gres fine porcellanato (h= 10 cm) sarà posato in opera con malta di cemento; avrà di norma la finitura di bordo superiore smussato a "becco di civetta" e sarà posato sul pavimento in piastrelle di gres. In casi particolari previsti dal progetto (es. servizi igienici) lo zoccolino in gres sarà del tipo con finitura superiore "ad appoggio" per consentire la sovrapposizione del rivestimento in piastrelle di ceramica dei muri e con sguscia sul lato inferiore per facilitare le operazioni di pulizia e rispettare le richieste norme di igiene. Sono compresi la perfetta stuccatura dei giunti con cemento e colore, il taglio dell'intonaco per posa a filo intonaco, incassato o a filo rivestimento secondo le indicazioni della D.L., la formazione dei raccordi angolari con i pezzi speciali, angoli, spigoli, piede sempre in grès fine porcellanato. La lunghezza dello zoccolino dovrà essere adeguata alle dimensioni delle piastrelle dei pavimenti e seguirne perfettamente, nella posa, i giunti (lunghezza di 20 cm per piastrelle 20x20, lunghezza 30 cm per piastrelle 30x30).

## 10. SERRAMENTI

### 10.1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

UNI 7521: 1976 Metodi di prova per serramenti esterni. Termini e definizioni relativi alle prove e controlli delle prestazioni

UNI 7525: 1976 Metodi di prova per serramenti esterni. Sequenza normale per l'esecuzione di prove funzionali.

UNI 7959: 1988 Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Analisi dei requisiti

UNI EN 12207:2000 Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione

UNI EN 12208:2000 Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Classificazione

UNI EN 12210:2000 Finestre e porte - Resistenza al carico del vento - Classificazione

UNI 8370: 1982 Edilizia - Serramenti esterni - Classificazione dei movimenti di apertura delle ante

UNI EN 952:2000 Ante di porta - Planarità generale e locale - Metodo di misurazione

UNI EN 951:2000 Ante di porta - Metodo di misurazione dell'altezza, della larghezza, dello spessore e dell'ortogonalità

UNI EN 1026:2001 Finestre - Prova permeabilità all'aria - Metodo di prova

UNI EN 1294:2001 Ante di porta - Determinazione del comportamento sotto variazioni di umidità in successivi climi uniformi

UNI EN 12211:2001 Finestre e porte - Resistenza al carico del vento - Metodo di prova

UNI EN 1027:2001 Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Metodo di prova

UNI 9158: 1988 Edilizia. Accessori per finestre e porte finestre. Criteri di accettazione per prove meccaniche sull'insieme serramento-accessori

UNI 9122-1:1989 Guarnizioni per serramenti. Classificazione e collaudo

UNI 9122-2:1987 Edilizia. Guarnizioni per serramenti. Limiti di accettazione per guarnizioni compatte monoestruse

General Electric Silicones Italia

ICITE UEATC Direttive per l'agreement tecnico delle finestre

### 10.1.2 GENERALITÀ SERRAMENTI ESTERNI IN PVC A 5 CAMERE

I serramenti esterni, se non diversamente specificato, dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi:

Permeabilità all'aria: classe 4 (UNI EN 12207:2000)

Tenuta all'acqua: classe E 1050 (UNI EN 12208:2000)

Resistenza al vento: classe 5 (UNI EN 12210:2000)

Isolamento acustico: l'indice del potere fonoisolante medio del serramento nel suo complesso, misurato su un manufatto con battente chiuso e provvisto di guarnizioni di tenuta su tutti e quattro i lati, dovrà essere almeno di 39 dB.

**Vetro stratificato di sicurezza Classe minima 2B2: 3/3.1-16Argon90%-4/4.2 BE ( $U_g \leq 1 \text{ W/m}^2\text{K}$ ), abbattimento acustico  $\geq 44 \text{ dB}$  con PVB acustico.**

**Falsi telai in PVC a Taglio termico**

**$U_f \leq 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$**

UW valore di trasmittanza termica minima della finestra minima come da calcoli ex Legge 10.

I telai fissi e quelli mobili avranno sezione con profondità idonea al soddisfacimento dei requisiti riportati nel presente capitolo e comunque previsti dalle norme citate.

Il coefficiente medio di trasmittanza termica dei serramenti dovrà essere uguale o inferiore a quello risultante dai calcoli contenuti negli elaborati progettuali relativi al risparmio energetico (Legge 10/91). Di tale coefficiente medio di trasmittanza l'Impresa dovrà dare prova attraverso certificati emessi da Laboratori Certificati o mediante Dichiarazione di Certificazione energetica del prodotto.

#### 10.1.2.1 Tolleranze

Per la misurazione delle dimensioni e dei difetti di planarità e di perpendicolarità dei battenti si farà riferimento alle norme UNI.

#### 10.1.2.2 Montaggio

I telai previsti saranno posti in opera su controtelaio in legno su zanche a murare in modo da consentire la posa del serramento in continuità con lo strato coibente previsto sulle murature perimetrali; l'impresa dovrà tener conto che la parte portante delle murature sulla quale fissare i controtelai è arretrata rispetto alla posizione prevista per il serramento e quindi i controtelai dovranno avere forma e misure speciali appositamente realizzate per lo specifico lavoro. Dovrà essere assicurata la perfetta continuità e sigillatura tra serramento e controtelaio e tra controtelaio e coibentazione a cappotto esterno (utilizzo di schiume poliuretatiche, mousse autoespandenti, nastri butilici isolanti.)

### 10.1.3 NORME DI PROGETTAZIONE

#### 10.1.3.1 Movimenti relativi rispetto alle strutture adiacenti:

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno essere collegati fra di loro e con le strutture adiacenti in modo che gli assestamenti, i ritiri, le frecce e le dilatazioni normali, relativi a tale collegamento, possano avvenire

senza compromettere l'efficienza funzionale del sistema serramento/giunto/struttura adiacente.

#### 10.1.3.2 Sistema di fissaggio alle strutture adiacenti:

Il sistema di fissaggio dei serramenti dovrà essere adatto:

- alle dimensioni dei serramenti;
- al sistema di apertura;
- alle caratteristiche tecniche dei materiali costituenti i telai;
- alle caratteristiche tecniche delle opere murarie costituenti il vano al quale il serramento dovrà essere fissato;
- alle sollecitazioni a cui il serramento sarà sottoposto durante il suo esercizio.

I sistemi di ancoraggio e/o collegamenti con le strutture adiacenti, incluse eventuali sottostrutture di rinforzo, potranno essere realizzati in leghe di alluminio, acciaio inossidabile austenitico, acciaio cromato o zincato e/o altro materiale non soggetto a corrosione e compatibile con l'alluminio.

#### 10.1.3.3 Accessori non esposti:

Gli accessori non esposti potranno essere realizzati in lega di alluminio od in acciaio inossidabile austenitico conforme alla norma UNI EN 10088-1:2005 od in acciaio cromato elettroliticamente.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

I sistemi di movimentazione e chiusura, originali del sistema, dovranno essere scelti in base alle dimensioni e al peso dell'anta.

### 10.1.4 TIPOLOGIE DI CHIUSURA

#### 10.1.4.1 Anta a Battente Semplice o ad anta/ribalta

Come specificato negli elaborati di progetto ed in particolare nell'elenco prezzi e nell'abaco dei serramenti la chiusura dell'anta sarà garantita da serratura tipo YALE a cinque mandate con maniglia interna ed esterna o con maniglia interna a cremonese che azionerà due chiusure a dito (sopra e sotto) ed eventuali rullini di chiusure supplementari intermedie (quando l'altezza del serramento supera i 100 cm), oppure con maniglia interna a cremonese che aziona meccanismo ad anta/ribalta.

#### 10.1.4.2 Due ante

Come specificato negli elaborati di progetto ed in particolare nell'elenco prezzi e nell'abaco dei serramenti la chiusura dei serramenti a due ante sarà:

- con maniglia a cremonese sull'anta principale che azionerà due chiusure a dito (sopra e sotto) ed eventuali rullini di chiusure supplementari intermedie (quando l'altezza del serramento supera i 100 cm);
- serratura tipo Yale a cinque mandate, con maniglia esterna ed interna per apertura sulle due ante;
- serratura tipo Patent con maniglia su anta interna e dispositivo di apertura libero - occupato di agevole comando;
- serratura di sicurezza su anta con maniglia esterna;
- serratura elettrica;
- maniglione antipanico tipo push-bar su ogni anta con scroccante alto basso sull'anta secondaria, con maniglia e bloccaggio della stessa lato esterno con serratura sull'anta principale.

La chiusura dell'anta di servizio potrà essere effettuata, a seconda delle dimensioni e delle modalità di manovra, con:

- a) Chiusura esterna sopra e sotto;
- b) Chiusura a scomparsa con comando centrale unico.

#### 10.1.4.3 Disposizione di manovra e di bloccaggio:

I dispositivi di manovra e di bloccaggio dovranno essere dimensionati e concepiti in modo da sopportare le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale.

Gli elementi di bloccaggio dovranno essere in grado di trasferire le sollecitazioni, dovute al vento ed alle altre sollecitazioni di esercizio previste, dalle parti mobili ai telai fissi senza provocare deformazioni permanenti o sconnessioni.

Lo sforzo necessario per la manovra dovrà essere compatibile con le capacità fisiche dell'uomo e non dovrà obbligare a posizioni pericolose. Le parti apribili dei serramenti dovranno essere provviste se necessario, di dispositivi di equilibratura.

Eventuali dispositivi, per portare le parti mobili in posizione di pulitura, dovranno escludere possibilità di errore di manovra.

#### 10.1.4.4 Cerniere

La porzione di cerniera, applicata alla parte fissa del serramento, dovrà potersi smontare senza asportare il telaio dal vano. Le cerniere dovranno avere il perno rivestito in materiale sintetico (nylon, teflon, etc...) e dovranno essere almeno 3 per anta. Ove è previsto l'uso frequente dei serramenti (porte di uscita), ove le ante

superano il peso complessivo (compreso vetro) di 60 kg e comunque dove previsto dagli elaborati di progetto dovranno essere previste cerniere "maggiorate" ad "applicazione frontale", almeno 3 per anta, certificate per sostenere il peso delle stesse.

#### 10.1.4.5 Maniglie

I meccanismi di apertura e di chiusura dovranno essere atti a sopportare l'utenza eccezionale, del tipo ad attrito volante (su cuscinetti) con forme a stelo arrotondato e ricurvo, o sferiche (pomoli).

#### 10.1.4.6 Serrature

I serramenti saranno provvisti di serrature a cilindro, realizzate in materiali anticorrosivi, con grado di sicurezza adatto alle condizioni di impiego previste. Laddove specificamente richiesto potranno essere montate serrature elettriche comandate a distanza e con la possibilità di sgancio per l'apertura manuale.

#### 10.1.4.7 Cremonesi (o cariglioni)

Potranno anche essere incassate nei montanti, purché siano smontabili.

Predisposizioni per il controllo dello stato di apertura dell'anta e per il montaggio di serrature elettriche.

I serramenti, laddove specificato in progetto, dovranno essere corredati della necessaria predisposizione per il montaggio di interruttori e/o profili per il controllo, a distanza, dello stato di apertura dell'anta e per il comando, sempre a distanza, dell'apertura della stessa. Dimensioni, posizioni e connessioni, con le strutture adiacenti di dette predisposizioni verranno definite in sede di sviluppo degli elaborati costruttivi.

#### 10.1.4.8 Maniglioni antipánico

Sulle vie di esodo e comunque dove specificato negli elaborati di progetto saranno installati sistemi di apertura con maniglioni antipánico tipo push-bar o normali su ogni anta con scroccante alto basso sull'anta secondaria semifissa. Per i maniglioni dovrà essere fornita da parte dell'impresa installatrice ampia documentazione che attesti la conformità alle norme vigenti in materia antinfortunistica e antincendio.

#### 10.1.4.9 Sistemi di ritorno automatico:

I serramenti, laddove specificato in progetto, dovranno essere corredati di pompe aeree o a pavimento incassate o a vista costituite da meccanismi di apertura e chiusura atti a sopportare i movimenti prodotti da un'utenza normale ed eccezionale.

Detti meccanismi dovranno consentire una regolazione micrometrica della pressione da esercitare sul serramento e dell'arresto in posizione chiuso e/o aperto. Dovrà essere garantita l'accessibilità e facile manutenzione ai meccanismi.

### 10.1.5 RESISTENZA A MANOVRE FALSE E VIOLENTE

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti dalla manovre errate e/o violente, gli infissi esterni verticali, compresi gli eventuali dispositivi di schermatura e quelli complementari di movimentazione, devono conservare inalterate le proprie caratteristiche meccaniche e dimensionali, non evidenziando rotture, deterioramenti o deformazioni permanenti.

#### \* Svergolamento

Si esercita una forza di 300 N in direzione perpendicolare al piano dell'anta, per la durata di 1 minuto, mantenendo sbloccati gli organi di manovra.

#### \* Chiusura con manovra impedita

Sull'organo di manovra in posizione di apertura si esercita una forza di 250 N (2) in direzione di chiusura oppure un momento di 25 Nm, scegliendo l'azione più gravosa.

#### \* Dispositivi di bloccaggio (intermedio) e di arresto (fine corsa)

Con l'anta aperta nella posizione voluta e bloccata o arrestata dai relativi dispositivi, si esercita una forza crescente fino a 500 N (da mantenere per la durata di 1 minuto una volta raggiunta), con incrementi parziali da 50N, agendo:

- perpendicolarmente al piano dell'anta, nel caso di infissi con ante apribili per rotazione intorno ad un asse o con apertura oscillobattente o a pantografo (per quest'ultimo tipo la prova viene ripetuta 10 volte);
- parallelamente al piano dell'anta, nel caso di infissi con ante apribili per traslazione.

Sono inoltre previste azioni dinamiche, eseguite secondo la norma UNI EN 107:1983, per gli infissi

- con ante apribili per rotazione intorno ad un asse orizzontale inferiore;
- con apertura oscillobattente;
- con apertura a pantografo.

#### \* Carico verticale all'estremità dell'anta

Su ciascuna anta mantenuta in posizione di apertura a circa 90°, si esercita una forza di 500 N in direzione parallela all'anta stessa, per la durata di 1 minuto.

#### \* Torsione

Sull'estremità del dispositivo di manovra di ciascuna anta scorrevole si esercita una forza di 200 N, per la durata di 1 minuto, tendente a creare una torsione dell'elemento che lo sostiene (montante o trasverso).

#### \* Deformazione diagonale

Si simula un'ostruzione accidentale dell'anta sotto l'azione di una forza di 400 N agente parallelamente

all'anta stessa.

#### RIFERIMENTI NORMATIVI

- UNI 8370: 1982 Edilizia. Serramenti esterni. Classificazione dei movimenti di apertura delle ante.
- UNI EN 107: 1983 Metodi di prova delle finestre. Prove meccaniche
- UNI EN 947:2000 Porte incernierate o imperniate - Determinazione della resistenza al carico verticale
- UNI EN 948:2000 Porte incernierate o imperniate - Determinazione della resistenza a torsione statica
- UNI ISO 8275: 1987 Porte. Prova di carico verticale
- UNI 9158: 1988 Edilizia. Accessori per finestre e porte finestre. Criteri di accettazione per prove meccaniche sull'insieme serramento-accessori.
- UNI 9172: 1988 Edilizia. Serrature. Elenco dei requisiti e delle prove
- UNI 9173-1: 1988 Edilizia. Serrature. Resistenza a fatica del gruppo scrocco
- UNI 9173-2: 1988 Edilizia. Serrature. Resistenza meccanica a sollecitazioni trasmesse tramite maniglia
- UNI 9173-3: 1988 Edilizia. Serrature. Forza di apertura
- UNI 9173-4: 1988 Edilizia. Serrature. Forza di chiusura

#### 10.1.6 RESISTENZA A MANOVRE E SFORZI D'USO

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti dalle manovre e sforzi d'uso, gli infissi esterni verticali, compresi gli eventuali dispositivi di schermatura e quelli complementari di tenuta, devono conservare inalterate le caratteristiche dimensionali, funzionali e di finitura superficiale, assicurando comunque i livelli prestazioni indicati nelle presenti specifiche.

Inoltre non devono prodursi sconnessioni o deformazioni dell'intelaiatura, dei dispositivi di collegamento alla struttura adiacente né di quelli di manovra.

Analogamente i dispositivi di movimentazione e chiusura (cremonesi, maniglie, serrature, scrocci ecc..) devono essere realizzati in modo da possedere un'adeguata resistenza meccanica e di durata nel tempo a fronte delle sollecitazioni derivanti dall'uso degli infissi.

In particolare deve essere assicurato che:

- le ante degli infissi esterni verticali, dopo essere state sottoposte a 10000 cicli di apertura/chiusura con una frequenza di 400 cicli/minuto, con periodi di funzionamento di 3 ore per un totale di almeno 8 ore/giorno, mantengano inalterate le caratteristiche prestazioni di apertura, chiusura e movimentazione.

E' inoltre richiesto che il complesso ante/cerniere/controllo di infissi esterni verticali resista a 2500 cicli consecutivi di deformazione, realizzati come segue:

- con l'anta aperta a 90° e l'angolo superiore bloccato, si rileva la deformazione orizzontale "d" di svergolamento dell'angolo libero inferiore, provocata da un carico di 25 Kg (applicato all'organo di manovra) ed uno orizzontale di 20 kg;
- si imprimono all'anta, ancora bloccata, deformazioni alternate nei due sensi di ampiezza pari a "2d", ripetendo l'operazione per 2500 volte.

Al termine delle prove il cedimento verticale dell'organo di manovra non deve superare 1 mm e l'indice di fatica non deve superare 0,20.

#### 10.1.7 PROVE DI LABORATORIO

Le ante degli infissi esterni verticali si possono sottoporre rispettivamente a 10.000 e 30.000 cicli di apertura/chiusura, realizzati secondo le modalità indicate nelle norme sopra citate.

Al termine dei suddetti cicli si eseguono le prove di laboratorio per verificare il rispetto dei limiti prestazioni degli infissi, relativamente alla chiusura, apertura e movimentazione in genere.

##### 10.1.7.1 Infiltrazioni

Dovrà essere garantita l'evacuazione delle acque di infiltrazione.

##### 10.1.7.2 Durabilità

Qualora si preveda una usura localizzata ed inevitabile di parti del serramento, si dovranno prevedere dispositivi atti a sopportare e compensare adeguatamente tale usura e che siano agevolmente sostituibili.

Nella scelta e nell'assemblaggio di tutti i materiali necessari, si dovranno tenere presenti tutti gli effetti provocati dalle condizioni di impiego e la loro relativa compatibilità.

##### 10.1.7.3 Riparazioni

Gli accessori necessari per la manovra quotidiana dei serramenti dovranno potersi sostituire in modo semplice; la loro manutenzione dovrà essere agevole.

Il sistema di fissaggio e di posa delle lastre vetrate dovrà essere tale da permetterne la sostituzione dall'interno senza pericolo per l'utente e senza danno per le finiture del manufatto.

#### 10.1.7.4 Pulizia

I materiali adatti dovranno essere dichiarati dall'Appaltatore.

#### 10.1.7.5 Guarnizioni e sigillature

Tutti i materiali elastici e/o elastoplastici dovranno, sotto sforzo e per tutto il periodo di vita utile, mantenere inalterate le loro caratteristiche di elasticità iniziale, tenuta ed indeformabilità sotto l'azione delle sollecitazioni dovute alle escursioni termiche ed agli agenti atmosferici nelle specifiche condizioni d'impiego.

Le guarnizioni e le sigillature saranno rifilate e rasate in modo da non costituire ricettacolo d/o deposito di polvere.

Tutte le guarnizioni e le sigillature dovranno resistere ai processi di saponificazione e pulizia eseguiti periodicamente, secondo le prescrizioni dell'Appaltatore.

Tutti i materiali impiegati dovranno rispondere ad una normativa e dovranno essere accompagnati dalle prescrizioni del Fabbricante per le caratteristiche e per i criteri di posa in opera. La documentazione relativa dovrà essere presentata, per approvazione, alla Direzione dei Lavori prima della esecuzione delle opere.

#### 10.1.7.6 Protezione superficiale

Tutte le superfici di legno, a meno che non sia diversamente specificato, saranno preverniciati con laccatura e colore RAL a scelta della D.L..

#### 10.1.8 MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO MATERIALI

Tutti i materiali dovranno essere debitamente protetti contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche durante il trasporto al cantiere e la movimentazione nell'ambito dello stesso.

In caso di inadempienza la responsabilità, per eventuali danni, sarà di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

### 10.2 PORTE TAGLIAFUOCO

#### 10.2.1 NORME DI RIFERIMENTO

DM 30.11.1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi

DM 26.08.1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica

UNI EN 1634-1:2001 Prove di resistenza al fuoco per porte ed elementi di chiusura - Porte e chiusure resistenti al fuoco

UNI EN 1634-3:2005 Prove di resistenza al fuoco per porte ed elementi di chiusura - Parte 3: Porte e chiusure a tenuta fumo

#### 10.2.2 GENERALITÀ

Le porte tagliafuoco dovranno soddisfare tutti i requisiti previsti dalle norme UNI sopra richiamate e, in aggiunta, avere la resistenza al fuoco indicata sulle tavole di progetto.

#### 10.2.3 MATERIALI

Le porte tagliafuoco REI 60' e REI 120' sia ad un'anta che a due ante saranno costituite come di seguito specificato ed indicato negli elaborati di progetto ed in particolare nell'elenco prezzi e nell'abaco serramenti:

- ante in lamiera d'acciaio di spessore 12/10 scatolata e pressopiegata sui bordi a formare ala di battuta sul telaio;
- irrigidimento interno nel perimetro delle ante con ferro piatto elettrosaldato;
- intercapedine isolata con materassino rigido di lana di roccia ad alta densità,
- rostro di tenuta montato sullo spessore del battente, e dell'anta, con sede ricavata nel telaio;
- telaio profilato sagomato a Z nelle forme L, T, Z, di spessore 15/10 o tubolare con zanche a murare e sedi per guarnizioni;
- guarnizione autoespandente per tenuta al fumo ad alte temperature;
- due cerniere per anta con dischi temperati antiusura di cui una con molla interna tarabile per la chiusura automatica;
- serratura antincendio protetta montata sul battente con foro cilindrico ed inserto per chiave tipo PATENT;
- catenacci verticali incassati nell'anta semifissa;
- maniglie antincendio antinfortunistica con anima in acciaio e rifinitura in materiale plastico complete di placche;
- maniglione antipánico tipo push-bar su ogni anta con scroccante alto basso sull'anta secondaria, con maniglia antincendio antinfortunistica con anima in acciaio e rifinitura in materiale plastico complete di placche, bloccaggio della stessa lato esterno con serratura REI sull'anta principale;
- mano di fondo antiruggine con polveri epossidiche polimerizzate in forno colori di serie.
- Verniciatura esterna a forno in colori di serie RAL a scelta della Direzione Lavori;
- protezione un nylon termoretraibile sulle ante.

### 10.3 LUCERNARI IN PVC TIPO VELUX INTEGRA CVP CON CUPOLA

#### 10.3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I lavori ed i materiali impiegati dovranno essere in accordo con le seguenti norme e/o raccomandazioni,

richiamate nei capitoli successivi:

- Norme UNI, UNCSAAL, ASTM, DIN, ISO, BS, VDE
- Concordato Italiano Incendi
- Normative emanate dal Ministero degli Interni

### 10.3.2 GENERALITA'

I lucernari previsti nell'intervento sono con sistema di apertura a vasistas, con motore elettrico, con centralina di alimentazione e motore silenzioso a scomparsa nel telaio, incluso sensore pioggia e control pad a radiofrequenza io-homecontrol® con touch screen.

La vetrata isolante stratificata di sicurezza antivandalismo classe P4A – UNI EN 356:2002, [7,5 mm (3+3mm stratificato di sicurezza con 1,52mm PVB - interno) + 14,5mm(Argon) + 4mm(esterno)] con cornici fermavetro avvitate. Rivestimento perimetrale in alluminio anodizzato.

Trasmittanza termica complessiva finestra  $U_w=1,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  EN ISO 12567-2, trasmittanza termica vetro  $U_g=1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  – EN 673, abbattimento acustico rumori aerei  $R_w=37\text{dB}$  – EN ISO 10140-2, tenuta all'aria = classe 4 – EN 12153, resistenza all'impatto (pesi elevati) = classe SB 1200 - EN 1873, resistenza all'impatto (prova del pendolo) vetro interno classe 1B1– UNI EN 12600, reazione al fuoco= classe B-s1, d0 - EN 13501-1, impermeabilità all'acqua=test superato – EN 1873, Marcatura CE - EN 1873:2005.

- Lucernari apribili con telaio in PVC, tipo VELUX INTEGRA CVP CON CUPOLA o equivalenti;
- apertura motorizzata (compreso telecomando);
- vetro temperato esterno (4 mm), camera da 14,5 mm con Argon, stratificato interno 3+3/1,52mm, + CUPOLA SUPERIORE IN POLICARBONATO OPALINO; Policarbonato 3mm con trasmittanza luminosa  $t_v=0,26$  (opalina) – EN 410, fattore solare vetro  $g=0,23$  (opalina) – EN 410, abbattimento acustico rumore da pioggia  $L_{ia}=50 \text{ dB}$  – EN ISO 140-18. Montaggio con viti anti-intrusione. Cupola con classe di reazione al fuoco AA (Standard BS 476-3).
- chiusura automatica in caso di pioggia.

Di dimensione desumibili dagli elaborati di progetto, assemblati in fase di fabbricazione, colori a scelta della D.L., completi di impianti per l'apertura motorizzata, con sensore per la chiusura automatica in caso di pioggia. Completati di telaio e controtelaio. Completati inoltre di basamento in legno lamellare con pareti di spessore 8 cm per il raggiungimento delle quote di progetto, oltre manto. I lucernari saranno raccordati mediante lattoneria con la copertura in alluminio. L'apertura avverrà tramite motori elettrici.

### 10.3.3 CARATTERISTICHE DEI LUCERNARI

#### 10.3.3.1 Sollecitazioni al vento

I lucernari e gli elementi che li compongono dovranno avere la forma e le sezioni necessarie per resistere alle sollecitazioni derivanti dalle pressioni e depressioni provocate dal vento, sulla base delle indicazioni previste dalle tabelle CNR/UNI 10.0.12 1967 al capitolo 3 punto 4 a temperature variabili da 20°C a 70°C.

In sede di prova si verificherà che l'elemento più sollecitato non superi la freccia di 1/400 della sua luce netta, per la temperatura e la pressione prevista dalle norme ed una deformazione residua non superiore ad un millesimo.

Inoltre le raffiche di vento non dovranno modificare di più del 10% l'andamento della permeabilità dell'aria, nè dovranno provocare menomazioni delle caratteristiche di manovrabilità.

#### 10.3.3.2 Sollecitazioni al carico neve

I lucernari e gli elementi che li compongono dovranno essere realizzati in modo tale da sopportare un carico minimo di 150 Kg/mq.

#### 10.3.3.3 Vibrazioni

I lucernari e gli elementi che li compongono dovranno essere concepiti e montati in modo da sopportare, senza subire rotture e deterioramenti, le vibrazioni dovute all'azione del vento o ad altre cause esterne, in particolare, non dovrà verificarsi la rottura delle parti in trasparenti posate secondo le norme specificate nelle prescrizioni particolari di qualità.

#### 10.3.3.4 Movimenti relativi rispetto alle strutture adiacenti:

I lucernari e gli elementi che li compongono dovranno essere collegati fra di loro e con le strutture adiacenti in modo che gli assestamenti, i ritiri, le frecce e le dilatazioni normali che si verificassero e lo stesso utilizzo normale, possano avvenire senza compromettere l'efficienza funzionale nel sistema lucernario - giunto - struttura adiacente.

#### 10.3.3.5 Lastre e tamponamenti:

I lucernari e gli elementi che li compongono saranno concepiti ed assemblati in modo da adattarsi alla tipologia delle lastre e tamponamenti impiegati con il rispetto dei giochi conseguenti.

I profili e gli eventuali righe di bloccaggio dovranno essere concepiti in modo tale da consentire una facile inserzione della lastra ed un completo riempimento degli spazi residui con elementi di tenuta.

#### 10.3.3.6 Dispositivi di manovra, bloccaggio e sospensione:

I dispositivi di manovra, bloccaggio e sospensione, dovranno essere progettati in modo da sopportare le sollecitazioni derivanti sia dall'utenza normale e accidentale, sia dall'azione del vento sulle parti mobili, senza provocare deformazioni permanenti o sconnessioni, come previsto dalle regole particolari di qualità.

Tali dispositivi dovranno essere facilmente accessibili per permettere la manutenzione, la regolazione e la sostituzione.

Quando le dimensioni ed i sistemi di apertura lo rendessero necessario, le parti apribili dei lucernari dovranno essere provviste di dispositivi di equilibratura o di frenatura.

I dispositivi di scorrimento e di tenuta dovranno escludere contatti radenti tra metallo e metallo.

I dispositivi di sospensione dovranno poter consentire la regolazione del parallelismo delle parti mobili, per compensare allungamenti e giochi.

I lucernari posati sulle falde inclinate avranno una apertura a comando elettrico con tutti gli accessori occorrenti per un efficace e duraturo uso del serramento (raccordo al manto di copertura).

I lucernari saranno inoltre dotati del dispositivo di chiusura automatica in caso di pioggia (sensore per la pioggia) e dotati inoltre di centralina elettrica con comando a distanza con telecomando.

#### 10.3.3.7 Tenuta:

##### Tenuta dell'acqua

I lucernari dovranno impedire l'entrata dell'acqua piovana all'interno dei locali, sia in caso di pioggia che in caso di pioggia accompagnata da vento.

L'acqua che dovesse penetrare attraverso le battute o per capillarità attraverso i giunti orizzontali e verticali o l'acqua di condensa, dovrà essere raccolta in corrispondenza della traversa inferiore e convogliata verso l'esterno.

Particolare attenzione dovrà essere posta ai mezzi di tenuta all'acqua in corrispondenza del collegamento con le strutture adiacenti. Se non diversamente specificato, il lucernario dovrà avere una tenuta, al punto di infiltrazione iniziale, di oltre 30 mm di colonna d'acqua e, alla pressione di 50 mm, potranno verificarsi solo infiltrazioni lente e ridotte.

##### Tenuta alla sabbia, polvere o insetti

I lucernari dovranno essere concepiti in modo tale, da evitare l'ingresso, nei locali, di sabbia, insetti o polvere trasportati dal vento; tale condizione risulterà in genere, soddisfatta dall'assenza di perdite localizzate d'aria.

Sarà tollerata un'infiltrazione localizzata sugli scarichi delle condense, con il solo deposito all'interno della scossalina.

#### 10.3.3.8 Trasmissione di calore (coeff. U) per lucernari:

Fermo restando che l'Appaltatore dovrà produrre il calcolo del coefficiente di trasmissione di calore, relativo ai lucernari assemblati nelle diverse tipologie di progetto ed in relazione ai tipi, spessori e coefficienti di conduttività termica dei materiali impiegati, si precisa che detto coefficiente (U) dovrà essere non superiore a quello indicato nella relazione ex Legge 10/91.

#### 10.3.3.9 Finitura:

I lucernari e gli elementi che li compongono devono presentare, nelle tre dimensioni, superfici finite, i cui piani si incontrino secondo spigoli vivi o curvi, regolarmente arrotondati, rettilinei, paralleli, ortogonali.

I giunti tra i profili e le basi dovranno interrompere la superficie degli elementi di telaio, secondo tracce filiformi e rettilinee. Viti, rivetti e tutti gli altri accessori di collegamento meccanico dovranno, nei limiti del possibile, essere evitati nelle parti a vista a lucernario chiuso.

Il collegamento dei pezzi speciali e degli accessori deve essere fatto in modo, che non restino tracce discontinue sulla superficie dopo la finitura.

I lucernari non dovranno presentare parti a taglio vivo e tagliente, tali da recare pericolo all'utenza.

Gli elementi di connessione dovranno essere atti a garantire la tenuta e la resistenza meccanica del complesso assemblato.

#### 10.3.3.10 Durabilità dei complessi assemblati e dei singoli componenti:

L'Appaltatore dovrà prevedere un termine di durabilità del manufatto, considerando sia le condizioni specifiche e particolari di impiego, sia i rapporti di obsolescenza fra i vari componenti costituenti il lucernario.

In particolare i materiali utilizzati per la produzione, l'assemblaggio, la finitura e la messa in opera dei lucernari, dovranno conservare le loro caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche, per il periodo previsto di vita utile del manufatto, senza necessitare di manutenzioni particolari.

In particolare, dovrà essere attentamente verificato, che le lastre di tamponamento dei lucernari mantengano inalterate nel tempo le loro proprietà fisico-meccaniche; non sarà ammesso il verificarsi di fenomeni di microfessurazione che potrebbero, nel tempo, compromettere seriamente la resistenza meccanica delle lastre.

Gli elementi e le parti non accessibili, alla manutenzione, dovranno essere costituiti da materiali che, per mezzo dei trattamenti preventivi ricevuti, garantiscano una durabilità almeno uguale a quella delle parti normalmente e

periodicamente soggette a manutenzione o ripristino.

#### **10.3.3.11 Guarnizioni e sigillature:**

Tutti i materiali elastici e/o elastoplastici dovranno, sotto sforzo e per tutto il periodo di vita utile, mantenere inalterate le loro caratteristiche di elasticità iniziale, tenuta ed indeformabilità sotto l'azione delle sollecitazioni, dovute alle escursioni termiche ed agli agenti atmosferici nelle specifiche condizioni d'impiego.

Le guarnizioni e le sigillature saranno rifilate e rasate in modo da non costituire ricettacolo e/o deposito di polvere.

Tutte le guarnizioni e le sigillature dovranno resistere ai processi di pulizia eseguiti periodicamente.

Tutti i materiali impiegati dovranno rispondere alla normativa e dovranno essere accompagnati dalle prescrizioni del Fabbrikante per le caratteristiche e per i criteri di posa in opera.

La documentazione relativa dovrà essere presentata, per approvazione, alla Direzione dei Lavori prima della esecuzione delle opere.

#### **10.3.3.12 Manutenzione:**

Gli accessori necessari per la manovra quotidiana e gli elementi mobili dei lucernari, dovranno potersi sostituire in modo semplice senza dover smontare i telai fissi e senza comportare danno alcuno per le rifiniture.

Il sistema di fissaggio e di posa delle lastre dovrà essere tale, da permettere la sostituzione e la manutenzione normale senza pericolo per l'utente e senza danno per le finiture del manufatto.

### **10.4 REGOLE DI QUALITÀ PER I DISPOSITIVI DI TENUTA E DI IMPERMEABILITÀ**

#### **Caratteristiche fisiche:**

Quando i dispositivi di tenuta complementari sono costituiti da materiali elastici, le deformazioni che essi subiscono, nell'esercitare la loro funzione, dovranno essere mantenute nel campo elastico relativo.

Le caratteristiche di elasticità dovranno comunque essere, se non inalterate, almeno in grado di garantire il funzionamento del dispositivo nel campo di temperature previsto per le condizioni specifiche di impiego.

#### **Montaggio e collegamento:**

I dispositivi complementari di tenuta ed impermeabilità dovranno potersi montare facilmente nel punto previsto e dovranno resistere allo strappo, alla foratura ed alla scalfitura nonché all'usura conseguente al normale impiego.

La loro presenza non dovrà ostacolare o rendere faticosa la manovra di utenza normale.

#### **Compatibilità:**

I dispositivi complementari di tenuta dovranno essere compatibili con i materiali impiegati per il loro fissaggio, con il materiale costituente i profili e con lo strato di finitura superficiale.

#### **Durabilità e sostituibilità:**

I dispositivi complementari di tenuta ed impermeabilità dovranno resistere agli agenti atmosferici e meccanici e mantenere le loro caratteristiche fisiche e chimiche, per un periodo di tempo compatibile con l'economia del manufatto nel quale sono inseriti.

Qualora se ne preveda, per ragioni di convenienza, la periodica sostituzione, questa deve essere possibile senza che ciò comporti lo smontaggio del complesso assemblato e provochi danni alle finiture.

#### **10.4.1 CAMPIONATURE**

Prima di iniziare la produzione, l'Appaltatore dovrà predisporre in cantiere una campionatura sufficiente, per le approvazioni da parte della Direzione Lavori.

#### **10.4.2 MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO DEI MATERIALI**

Tutti i materiali dovranno essere debitamente protetti contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche durante il trasporto al cantiere e la movimentazione nell'ambito dello stesso.

In caso di inadempienza la responsabilità, per eventuali danni, sarà di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

### **10.5 VETRI E CRISTALLI**

#### **10.5.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

UNI EN 572-5:2004 Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro stampato

UNI EN 572-4:2004 Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro tirato

UNI EN 572-2:2004 Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro float

UNI EN 572-1:2004

UNI EN 572-7:2004

UNI 6534:1974 Vetrazioni in opere edilizie. Progettazione, Materiali e posa in opera

UNI EN 1036:2001 Vetro per edilizia - Specchi di vetro float argentato per uso in interni

UNI EN 12150-1:2001 Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodo-calcico di sicurezza temprato termicamente - Definizione e descrizione

UNI EN 1279-1-2-3-4:2004 Vetro per edilizia. Vetrate isolanti...

UNI EN ISO 12543-1-2-3-4-5-6:2002 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza...

UNI 7697:2014 Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie

UNI 6028:1999 Lavorazioni del bordo del vetro piano in lastre - Termini e definizioni  
 UNI 7143: 1972 Vetri piani - Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico di neve  
 UNI 7144: 1979 Vetri piani - Isolamento termico  
 UNI EN 12758: 2004 Vetri piani - Isolamento acustico  
 UNI EDL Guarnizioni per serramenti - Li 111 1°/2° miti di accettazione, classifica (UNI 9122 cazione e collaudo 1°/2°)  
 ASTM C 542-76 Guarnizioni strutturali - Standard Specification for elastomeric Lockstrip Glazing and Panel Gasket  
 UNI EN 12831: 2006 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto  
 EN 12600 – vetro stratificato di sicurezza

#### 10.5.2 GENERALITÀ

Le vetrazioni dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi:

- tutti i materiali vetrosi dovranno essere prodotti con il procedimento "float".
- le lastre dovranno essere perfettamente piane, con le due facce parallele, in un solo pezzo e della qualità e dimensione adatta alle condizioni di impiego previste in progetto.

le lastre chiare dovranno essere perfettamente trasparenti;

le lastre chiare e/o colorate e/o temperate, ove richiesto, dovranno essere assemblate in più strati, con l'interposizione di fogli di plastica (polivinilbutirale) incollati fra di loro per l'intera superficie. Le lastre così assemblate verranno abitualmente denominate lastre stratificate, corazzate, antiproiettile, antisfondamento, ecc..

Lavorazioni speciali: lastre armate con rete metallica a maglia quadra, saldata, atta a migliorarne le proprietà di resistenza meccanica e di ritardante alla propagazione del fuoco; lastre opportunamente realizzate e composte per aumentarne la resistenza termica e meccanica alle alte temperature, nonché le proprietà di resistenza al fuoco e tenuta ai fumi.

Le lastre chiare e/o colorate e/o temperate e/o stratificate e/o speciali, se richiesto, potranno essere composte con l'interposizione di un intercalare metallico, dando origine alle vetrate isolanti. Lo spazio fra le lastre può essere semplice o doppio, in relazione alle prescrizioni di progetto, costituito da aria disidratata oppure da miscele di gas inerti e realizzato mediante distanziatore saldato direttamente alle lastre, oppure collegato alle stesse mediante giunto elastico.

L'assemblaggio dei materiali costituenti le vetrate dovrà essere effettuato in officina, in ambienti con atmosfera controllata ed isolati dalle zone di taglio, smerigliatura e/o di lavorazioni con presenza di polvere.

Le lastre semplici e/o composte, in relazione alle loro condizioni di impiego ed alle prescrizioni di progetto, potranno avere i bordi a tagliente tolto oppure molati a filo grezzo, oppure molati a filo lucido.

Se non diversamente specificato, i bordi delle vetrazioni da intelaiare dovranno essere lavorati a tagliente tolto, mentre i bordi delle lastre da porre in opera a filo lucido dovranno essere lavorati con molatura a filo lucido.

Non sarà ammesso il verificarsi di fenomeni di condensazione sulla faccia interna delle lastre nelle vetrazioni isolanti.

La posa in opera delle vetrazioni in genere dovrà essere effettuata conformemente alla norma UNI 6534: 1974.

#### 10.5.3 POSA IN OPERA

L'Appaltatore è tenuto a prendere attenta visione delle condizioni nell'ambito della quale le vetrazioni verranno assemblate e poste in esercizio, fornendo per tempo raccomandazioni e/o suggerimenti alla Committente e/o alla Direzione Lavori.

Le lastre dovranno essere tagliate, tenuto conto delle condizioni di impiego, delle tolleranze dimensionali, delle operazioni di montaggio, delle deformazioni e/o movimenti relativi del sistema vetro/telaio/strutture adiacenti.

L'esatta tonalità della colorazione delle lastre, prescritta in progetto o dalla D.L., verrà definita sulla base di campionature che l'Assuntore produrrà prima dell'esecuzione dei lavori.

Nelle vetrate isolanti i distanziatori metallici dovranno essere realizzati e montati in modo che:

- il materiale assorbente sia contenuto nel profilo in ragione di almeno 12 gr al ml e nelle proporzioni prescritte dal fabbricante;
- le forature del profilo siano di dimensione e numero idoneo ad evitare la fuoriuscita del materiale assorbente ed a favorire l'interscambio fra lo stesso e lo spazio interno;
- l'ermeticità dello spazio interno sia assicurata da un profilo a doppia gola sulle due facce, atto a ricevere una doppia sigillatura costituita da butile (interno) e caucciù polisolfurico (esterno), oppure da altro materiale idoneo a soddisfare i tests riportati nella norma UNI EN 1279: 2004 sopra richiamata;
- l'interconnessione dei profili sia realizzata in modo tale da garantire la continuità del profilo e la presenza di materiale assorbente in tutta la lunghezza dello stesso;
- il profilo sia dimensionato in relazione alle sollecitazioni a cui verrà sottoposto una volta montato ed in condizioni di esercizio;
- il profilo così come le superfici delle lastre, prima della messa in opera, siano stati accuratamente puliti e sgrassati con prodotti compatibili con le resine di successiva applicazione.

Le lastre stratificate dovranno essere realizzate ed assemblate in modo tale, che la composizione delle stesse (spessori e numero di strati) sia progettata in ragione delle sollecitazioni, alle quali la vetratura nel suo complesso sarà sottoposta, tenuto conto dei sistemi di montaggio previsti (intelaiate, a filo lucido ecc.).

Particolari prestazioni per vetrazioni corazzate e/o antiproiettile potranno essere precisate in allegato alla presente specifica.

Se non diversamente specificato, per vetrazioni in esercizio normale, lo spessore di ogni singola lastra non dovrà essere inferiore a 3 mm, mentre lo spessore del materiale plastico (polivinilbutirrale) non dovrà essere inferiore a 0,38 mm per i vetri 3+3 e 0,76 mm per i vetri 4+4 o 5+5.

Le lastre temperate dovranno essere realizzate con dimensioni e spessori idonei alle sollecitazioni a cui verranno sottoposte nelle condizioni di esercizio ed in relazione al tipo di montaggio previsto (intelaiate, a filo lucido ecc.).

Il procedimento termico o chimico utilizzato per la tempera delle lastre, dovrà essere scelto in relazione alle prestazioni meccaniche richieste, alla planarità delle superfici, agli spessori, all'accoppiamento o meno con altre lastre ecc..

Nel caso di utilizzo di lastre colorate esposte all'irraggiamento solare, siano esse singole o accoppiate, l'innalzamento della temperatura, conseguente alle proprietà assorbenti della lastra, potrebbe generare tensioni nella massa vetrosa non controllabili e tali da produrre rotture. Per ovviare a tale rischio, dette lastre dovranno essere sottoposte ad un procedimento di tempera atto a rinforzare le prestazioni meccaniche della lastra stessa. I bordi delle lastre dovranno presentare una sagoma netta, priva di irregolarità, scheggiature, dentellature, ecc. ed essere lavorati a tagliente tolto. Qualora si constatasse la presenza dei difetti suaccennati, i bordi della lastra dovranno essere trattati mediante molatura.

Le vetrate isolanti possono essere composte da lastre con proprietà tecniche diverse in relazione al tipo di lavorazione (normali, colorate, riflettenti, stratificate, temperate, ecc.), allo spessore dell'intercapedine (da 6 a 12 mm), alla qualità del prodotto in esso contenuto (aria disidratata, gas inerte ecc.), al numero, infine, delle intercapedini stesse.

Si rimanda, pertanto, agli elaborati tecnico-descrittivi di progetto la definizione della composizione delle vetrate isolanti e le proprietà tecniche delle lastre che le compongono.

Va precisato, qualora non diversamente specificato, che tutte le vetrate isolanti dovranno essere realizzate con intercapedine costituita da aria disidratata e distanziatori in alluminio anodizzato con materiale assorbente in esso contenuto.

Il montaggio delle lastre nelle sedi dei serramenti dovrà essere effettuato in modo tale che:

- Non si verifichino scheggiature sui bordi delle lastre.
- La lastra penetri nella gola del serramento per una profondità calcolata in relazione alle caratteristiche della vetratura (pochi mm per lastre assorbenti, fino a 30 mm per lastre stratificate).
- Non si verifichi mai contatto diretto vetro, metallo.
- Il gioco perimetrale, calcolato in relazione al tipo di vetratura, non sia mai inferiore a 3 mm.
- I tasselli di bloccaggio perimetrale siano di larghezza almeno pari a quella della lastra, di spessore adeguato al gioco previsto e posizionati regolarmente e simmetricamente lungo i lati della lastra stessa, in prossimità degli angoli. Dovranno essere realizzati in materiale elastomero, con durezza IRHD compresa tra 50 e 75.
- I mastici o sigillanti impiegati siano perfettamente aderenti alla lastra, a tenuta stagna per evitare infiltrazioni d'acqua o di umidità, soffici, durevoli e compatibili con il polivinilbutirrale e/o i mastici utilizzati nell'assemblaggio delle lastre.

Dovranno essere del tipo autopolimerizzanti a base di polisolfuri, butili, elastomeri vari, resine acriliche, siliconi ecc.

Se specificamente richiesto, le vetrate isolanti e/o stratificate dovranno essere corredate da una cornice metallica estesa a tutto il perimetro e risvoltante sulle facce delle lastre per una profondità di almeno 5 mm, applicata mediante mastici compatibili con quelli utilizzati nell'assemblaggio delle lastre.

#### 10.5.4 CARATTERISTICHE E REQUISITI DELLE LASTRE DI VETRO E CRISTALLI

##### 10.5.4.1 Vetri stratificati di sicurezza antinfortunistico

Trattandosi di edificio scolastico l'Appaltatore dovrà provvedere a garantire il rispetto dei requisiti espressi dalla Norma Uni 7697: 2015 relativamente alle caratteristiche di resistenza agli urti: i vetri infatti dovranno essere del tipo antinfortunistico di sicurezza e classificati secondo il prEN12600 di Classe minima "B2".

##### 10.5.4.2 Comportamento al fuoco:

Il grado di tenuta alla fiamma, al fumo e di resistenza al fuoco richiesto per le lastre retinate e/o composte, si intende fissato in progetto con la simbologia REI 15, 30, 60, 90, 120.

La posa in opera delle lastre dovrà essere effettuata utilizzando materiali di supporto, guarnizioni, mastici ecc., compatibili con le caratteristiche di resistenza richieste per la lastra e non emananti gas tossici all'aumentare della temperatura d'impiego.

##### 10.5.4.3 Durabilità e manutenzione:

Tutti i materiali elastici utilizzati dovranno, sotto sforzo e per tutto il periodo di vita utile, mantenere inalterate le loro caratteristiche di elasticità iniziale, tenuta ed indeformabilità sotto l'azione delle sollecitazioni dovute alle escursioni termiche ed agli agenti atmosferici nelle specifiche condizioni di impiego.

Parimenti dicasi per la colorazione delle lastre e per i rivestimenti metallici e/o a base di ossidi metallici.

Parimenti dicasi per le caratteristiche fisico-tecniche del complesso assemblato.

L'Appaltatore dovrà dichiarare metodi e materiali da impiegare per la perfetta pulizia e conservazione dei prodotti

da lui forniti.

#### *10.5.4.4 Protezione superficiale*

Tutti i materiali dovranno essere protetti sia in fase di stoccaggio che di montaggio, dal rischio di urti accidentali e da possibili aggressioni chimico-fisiche, conseguenti all'azione degli agenti atmosferici.

#### *10.5.4.5 Stoccaggio, movimentazione e trasporto dei materiali*

Lo stoccaggio del materiale dovrà essere effettuato in luogo coperto, asciutto, ventilato e tenuto a temperatura costante. Le lastre saranno poste verticalmente, opportunamente distanziate l'una dall'altra con intercalari di spessore idoneo ad evitare fenomeni di ossidazione, abrasione, graffiature, ecc.

Le lastre dovranno essere imballate con materiale a basso grado di igroscopicità e tale da consentire una costante ventilazione delle lastre stesse.

Eventuali danni causati alla fornitura durante lo stoccaggio, movimentazione e trasporto al luogo di posa restano di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

## 11. CONTROSOFFITTI

### NORME GENERALI

Dovranno essere forniti i campioni dei materiali da porre in opera nei tipi previsti dal progetto, accompagnati da certificati comprovanti la loro corrispondenza ai requisiti richiesti.

Prima dell'ordinazione dei materiali, i campioni devono essere approvati dalla Direzione Lavori.

### 11.1 CONTROSOFFITTI A QUADROTTI A BASE DI FIBRE MINERALI

I pannelli, rivestiti su entrambe le facce con velovetro tipo "Tonga A" Eurocoustic o equivalenti, dovranno essere fissati al solaio tramite struttura costituita da doppia orditura di profilati a T,  $\Omega$ , F e/o a Z in acciaio zincato (verniciato se a vista) sospesa da pendini regolabili di acciaio tassellati al solaio, e tiranti di **controventatura antisismica**. Sistema di supporto con profili T15 o T24. Saranno previste sagomature particolari con tagli e profili per rivestimento a pareti verticali o per passaggio canale di aerazione o camini, nonché cornici perimetrali come di seguito specificato ed indicato negli elaborati di progetto dagli elaborati di progetto.

La struttura di sostegno, sarà a vista; dovrà essere garantita, comunque, la complanarità e la perfetta giunzione dei pannelli attigui.

#### 11.1.1 REQUISITI E CARATTERISTICHE DEI PANNELLI IN LANA DI ROCCIA

Assorbimento acustico:  $\alpha_w = 1$

Reazione al fuoco: Euroclasse A1 (per il bianco), Euroclasse A2-s1, d0 per i colori e i decori

Dimensioni lastre 60x60 cm

Spessori 22 mm

Resistenza termica R 0,62 mqK/W

Riflessione della luce > 85%

#### 11.1.2 POSA IN OPERA

Il sistema strutturale di sostegno dei pannelli dovrà garantire la agevole ispezione del vano tra controsoffitto ed intradosso del solaio per necessità manutentive. Dovrà essere garantita la possibilità di smontaggio di ogni singolo pannello, senza danneggiamento delle lastre rimosse e/o attigue.

Il sistema deve essere predisposto per consentire la sottostante posa di corpi illuminanti.

Verrà predisposto l'ancoraggio perimetrale della struttura e delle lastre, con guide che fungano da imposte del controsoffitto (profili zincati e preverniciati) con scuretti che "assorbano" eventuali irregolarità della parete.

Il massimo interasse tra i sostegni sarà di 60 cm. I profilati perimetrali, avranno particolare sagomatura che generi una fuga ed un incasso di circa 2 cm rispetto al muro, e saranno fissati alle pareti con tasselli ogni 30 cm circa. **Ove prevista dal progetto una cornice perimetrale o raccordi inclinati (velette, ricalature) di finitura in cartongesso, la struttura ed i pannelli dovranno essere raccordati perfettamente alla stessa cornice seguendo il disegno di progetto e le indicazioni della D.L..**

I pannelli e i profilati di acciaio potranno essere forniti dalla ditta produttrice con colori a scelta della Direzione Lavori. Tali colorazioni non potranno però, in alcun modo, causare alterazioni delle qualità tecniche dei materiali in questione.

La struttura di sostegno verrà realizzata con una orditura principale monodirezionale di profili ad interasse 60 cm, una orditura secondaria di elementi distanziatori ortogonali ai precedenti, interasse 60 cm. Tutti i profilati saranno in acciaio zincato dello spessore non inferiore a 6/10 mm, di 38 mm di altezza e 24 mm di larghezza.

I profilati, che rimangono in vista, saranno verniciati in tinte conformi colori RAL, con le tonalità dell'arredo secondo le indicazioni della D.L..

L'aggancio di tali profilati alla struttura del solaio avverrà a mezzo di appositi pendini di sospensione in acciaio, dotati di molla di regolazione.

Saranno inoltre forniti i pezzi di raccordo per consentire la giunzione dei profilati all'incrocio degli stessi e la giunzione in longitudinale.

La struttura di sostegno dovrà essere idonea a sopportare il peso proprio, dei pannelli, e quello di plafoniere di tipo standard e di casset a soffitto, sarà comunque onere dell'Impresa assicurare adeguato fissaggio alle plafoniere e corpi illuminanti appesi al solaio e perforanti i pannelli.

**Il controsoffitto dovrà essere del tipo certificato antisismico.**

Fissaggi:

Per il fissaggio dell'orditura metallica all'intradosso del solaio si utilizzeranno pendini con dispositivi di regolazione a molla e relativa barra di collegamento alla struttura di solaio.

Il collegamento della guida perimetrale ad U o L alla parete avverrà, a mezzo di tassello, per le murature.

Il fissaggio delle lastre, infine, alla orditura metallica, avverrà per semplice appoggio del bordo sull'ala del profilo.

Questo tipo di connessione consentirà una facile asportazione del pannello e successiva ispezionabilità dell'intercapedine sovrastante.

Posa in opera:

La posa in opera del controsoffitto in quadrotti, avverrà dapprima collocando la struttura di sostegno e i profili perimetrali.

I profili portanti, posizionati ad un interasse di 60 cm, saranno sospesi alla struttura del solaio a mezzo di appositi pendini posizionati ad un interasse massimo di 100 cm.

La distanza massima tra profilo portante e parete ad esso parallela sarà non superiore a 60 cm; sul profilo portante la distanza massima tra il perimetro ed il primo punto di sospensione sarà non maggiore di 45 cm.

I distanziatori, della lunghezza di 60 cm, saranno installati ortogonalmente al profilo principale ad un interasse di 60 cm.

Gli elementi costituenti il controsoffitto, prima della posa, dovranno essere immagazzinati in cantiere in luogo al riparo da agenti atmosferici e dall'umidità.

L'eventuale taglio dei quadrotti avverrà mediante l'uso di adeguati strumenti in modo da non lesionare il pannello né compromettere la regolarità dei bordi.

Saranno inoltre eseguiti a mezzo di frese, o a mezzo di strumenti adottati ed indicati dalla ditta produttrice, tutti i fori necessari all'inserimento di gruppi ottici, di bocchette del condizionamento, canale di aerazione, camini e tutti i tagli dei pannelli stessi nel caso in cui dovessero essere necessarie dimensioni diverse da quelle standard; in ogni caso i tagli delle lastre dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.

## **12. OPERE DI SISTEMAZIONE ESTERNA**

### **12.1 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI - CAMPIONI E PROVE**

I materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione dei Lavori. Di norma essi proverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza purché preventivamente notificate e sempre che i materiali corrispondano ai requisiti prescritti dalle Leggi, dal presente Capitolato, dall'Elenco prezzi o dalla Direzione dei Lavori.

Quando la Direzione dei Lavori abbia denunziato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute. I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Impresa resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della Stazione appaltante in sede di collaudo.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità e il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora invece venga ammessa dalla Stazione appaltante, in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera, qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la Direzione dei Lavori può applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Capitolato sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera.

### **12.2 TUBI IN CLORURO DI POLIVINILE (PVC)**

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in cloruro di polivinile (PVC) dovranno corrispondere alle seguenti norme di unificazione:

- UNI EN 1401-1:1998 classe SN4 (SDR 41)
- UNI 7448:75;
- UNI EN 1329-1:2000

a seconda delle specificazioni progettuali.

Le suddette rispettive sigle dovranno essere stampate su ogni singola tubazione; la direzione lavori potrà richiedere sulle tubazioni anche il marchio di qualità IIP (Istituto Italiano Plastici) senza che ciò comporti una variazione dei prezzi di elenco, pertanto l'appaltatore non potrà richiedere nessun adeguamento prezzi. I tubi dovranno presentare le superfici interne ed esterne perfettamente lisce e prive di qualsiasi difetto. I giunti saranno a bicchiere con anello in neoprene o da incollare a secondo delle specifiche progettuali.

I tubi in PVC UNI EN 1329-1:2000 verranno allettati e completamente rinfiancati con calcestruzzo al fine di garantire la portanza e la stabilità in relazione alle condizioni di esercizio specificate in progetto.

Le tubazioni oltre a rispondere ai requisiti di cui le rispettive norme UNI dovranno inoltre essere conformi e rispondenti a quanto previsto dal D.M. 12.12.1985 e si dovranno rispettare le norme contenute nella pubblicazione n° 3 del Novembre 1984 dell'Istituto Italiano dei Plastici "Installazione delle fognature in PVC" raccomandazione per il calcolo e l'installazione di condotte in PVC rigido nella costruzione di fognature e di scarichi industriali interrati".

Dovranno essere anche rispettate le seguenti prescrizioni:

#### **12.2.1 POSA IN OPERA PER TUBI UNI EN 1401-1:1998 CLASSE SN4 (SDR 41)**

##### Profondità della trincea

La profondità della trincea è determinata dalla pendenza da imporre alla tubazione e/o alla protezione che si intende fornire alla medesima. La profondità, in generale, deve essere maggiore, se non diversamente specificato negli elaborati di progetto, di entrambi i seguenti valori:

$H \geq 1,0 \text{ m}$  e  $\geq 1,5 D$

per tubi sotto traffico stradale o sotto terrapieno.

Negli altri casi sarà:

$H \geq 0,5 \text{ m}$  e  $\geq 1,5 D$

La larghezza minima del fondo è di norma:

$B = D + 0,5 \text{ m}$  (per  $D \leq 400 \text{ mm}$ ) e  $B = 2 D$  (per  $D \geq 500 \text{ mm}$ )

##### Larghezza della trincea

È determinata dalla profondità di posa e dal diametro della tubazione, dovendo essere tale da consentire la sistemazione del fondo, la congiunzione dei tubi e naturalmente l'agibilità del personale.

In ogni caso la trincea è tanto più efficiente quanto minore è la sua larghezza.

##### Fondo della trincea

È costituito da materiale riportato (normalmente sabbia), in modo da costituire un supporto continuo alla tubazione. Si sconsigliano in quanto possibile, fondi costituiti da gettate di cemento o simili.

Predisporre, alle prevedibili distanze, opportune nicchie per l'alloggiamento dei giunti, in modo che anche questi siano opportunamente supportati. In questa operazione si deve controllare la pendenza della tubazione.

### Letto di posa

Il letto di posa non deve essere costituito prima della completa stabilizzazione del fondo della trincea. Il materiale adatto per il letto di posa e successivamente per il rinfillo è la sabbia o il calcestruzzo a seconda delle indicazioni di progetto.

Il materiale impiegato deve essere accuratamente compattato in modo da ottenere l'indice Proctor prescritto.

L'altezza minima del letto di posa è 0,10 m oppure D/10.

### Posa del tubo

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti.

Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.

I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi.

### Riempimento

Il riempimento della trincea ed in generale dello scavo è l'operazione fondamentale della posa in opera. Infatti, trattandosi di tubazioni di PVC e quindi flessibili, l'uniformità del terreno circostante è fondamentale per la corretta realizzazione di una struttura portante, in quanto il terreno, deformato dalla tubazione, reagisce in modo da contribuire a sopportare il carico imposto.

Il materiale già usato per la costituzione del letto verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzera del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che il rinfillo tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto strato L1. Durante tale operazione verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo.

Il secondo strato di rinfillo L2 giungerà fino alla generatrice superiore del tubo. La sua compattazione dovrà essere eseguita sempre con la massima attenzione. Il terzo strato L3 giungerà ad una quota superiore per 15 cm a quella della generatrice più alta del tubo. La compattazione avverrà solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale. L'ulteriore riempimento (strati L4 ed L5) sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato dagli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali ed animali o con inerti previsti e specificati in progetto.

Il riempimento va eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo). L'indice di Proctor risultante deve essere superiore a quello previsto dal progettista.

## 12.2.2 TIPI DI GIUNZIONE

### Generalità

I tubi ed i raccordi di PVC possono essere uniti tra loro mediante sistemi:

- di tipo rigido:
  - \* con giunti a bicchiere ricavati sul tubo stesso da incollare;
  - \* con manicotti a doppio bicchiere;
- di tipo elastico:
  - \* con giunti a bicchiere ricavati sul tubo stesso, a tenuta mediante guarnizione elastomerica;
  - \* con manicotti a doppio bicchiere a tenuta mediante guarnizione elastomerica.

I giunti di tipo rigido verranno impiegati solo quando il progettista o la Direzione Lavori riterrà opportuno. In questi casi si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione a intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

I manicotti saranno preferibilmente di PVC rigido. Essi possono avere, o non, un arresto anulare interno nella parte centrale.

L'assenza di tale dispositivo consente l'inserimento nella canalizzazione di nuove derivazione e l'esecuzione di eventuali riparazioni.

### Giunzioni di tipo rigido

Si osserveranno le seguenti prescrizioni:

- eliminare le bave nella zona di giunzione;
- eliminare ogni impurità dalle zone di giunzione;
- rendere uniformemente scabre le zone di giunzione, trattandole con carta o tela smerigliate di grana media;
- completare la preparazione delle zone da incollare, sgrassandole con solventi adatti;
- mescolare accuratamente il collante nel suo recipiente prima di usarlo;
- applicare il collante nelle zone approntate, ad avvenuto essiccamento del solvente, stendendolo longitudinalmente, senza eccedere, per evitare indebolimenti della giunzione stessa;
- spingere immediatamente il tubo, senza ruotarlo, nell'interno del bicchiere e mantenerlo in tale posizione almeno per 10 secondi;
- asportare l'eccesso di collante dall'orlo del bicchiere;
- attendere almeno un'ora prima di maneggiare i tubi giuntati;
- effettuare le prove di collaudo solo quando siano trascorse almeno 24 ore.

### Giunzioni di tipo elastico (previsto nel presente progetto)

Si osserveranno le seguenti indicazioni:

- provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che siano integre: togliere provvisoriamente la guarnizione elastomerica qualora fosse presente nella sua sede;
- segnare sulla parte maschio del tubo (punta), una linea di riferimento.

A tale scopo si introduce la punta nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta. Si ritira il tubo di 3 mm per ogni metro di interasse.

Tra due giunzioni (in ogni caso tale ritiro non deve essere inferiore a 10 mm), si segna sul tubo tale nuova posizione che costituisce la linea di riferimento prima accennata;

- inserire in modo corretto la guarnizione elastomerica di tenuta nella sua sede nel bicchiere;
- lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (grasso od olio siliconato, vaselina, acqua saponosa, ecc.);
- infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sua sede. La perfetta riuscita di questa operazione dipende esclusivamente dal preciso allineamento dei tubi e dall'accurata lubrificazione;
- le prove di collaudo possono essere effettuate non appena eseguita la giunzione.

La Direzione Lavori potrà far effettuare prove a carico dell'Impresa Appaltatrice per l'accettazione del materiale per analizzarne la qualità e la rispondenza alle normative suddette nella misura del 2% dell'intera fornitura secondo le modalità previste dalle norme UNI 7448:75.

## **12.3 TUBI IN POLIETILENE**

I tubi in polietilene sono ad alta densità (PEAD), opportunamente stabilizzato, normalmente con nero fumo, per resistere all'invecchiamento all'esterno e dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni delle norme di unificazione e precisamente UNI 12201-1-2:2004 per convogliamento dei fluidi in pressione, UNI EN 12666-1: 2006 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema

I polimeri di cui sopra hanno le seguenti caratteristiche generali (valori medi a 20°C):

- massa volumica 0,945-0,965 g/cm<sup>3</sup>;
- carico unitario a snervamento circa 240 kg f/cm<sup>2</sup> (24 MPa);
- allungamento a snervamento ≤ 20%;
- allungamento a rottura ≥ 500%;
- modulo di elasticità = 9.000 kg f/cm<sup>2</sup> (900 MPa);
- resistenza elettrica superficiale = 10<sup>15</sup> ohm;
- indice di fluidità (190°C - 2,16 kg f) ≤ 1/g 10 min;
- conduttività termica = 0,47 Kcal (m h °C) [0,56 W/M K]
- coefficiente di dilatazione termica lineare = 200 10<sup>-6</sup> °C<sup>-1</sup>;
- nerofumo quantità non minore 2%;
- massa volumica 1,5-2 g/cm<sup>3</sup>;
- misura media delle particelle 0,010 - 0,025 mm.

Le tubazioni da impiegare per la costruzione della conduttura dovranno essere realizzati mediante estrusione.

I tubi di cui alla presenti norme sono destinati ad essere giuntati gli uni agli altri per saldatura testa a testa per saldatura nel bicchiere, con raccordi elettrosaldabili o per mezzo di raccordi meccanici, la scelta del tipo di saldatura e le conseguenti modalità dovranno essere avallate dalla Direzione Lavori.

La designazione dei tubi deve comprendere: la denominazione, il riferimento delle presenti norme, l'indicazione del tipo, l'indicazione del materiale, il valore del diametro esterno, l'indicazione della pressione nominale.

La marcatura dei tubi deve essere indelebile.

Inoltre deve comprendere: l'indicazione del materiale, l'indicazione del tipo, il valore del diametro esterno, l'indicazione della pressione nominale, il nome del produttore e/o il marchio di fabbrica, l'indicazione in opportuno codice dello specifico tipo di componente impiegato (nell'attesa di un codice internazionale, quello adottato in Italia è depositato presso l'Istituto Italiano dei Plastici), l'indicazione del periodo di produzione mese e anno.

### **12.3.1 SPECIFICHE PER TUBAZIONI UNI EN 12666-1: 2006 PER CONVOGLIAMENTO DI ACQUE DI SCARICO**

#### **12.3.1.1 Scelta dei materiali**

I tubi, i raccordi ed i pezzi speciali dovranno essere idonei al convogliamento ed al trasporto interrato di liquami e di scarichi industriali, come indicato dalle norme UNI EN 12666-1: 2006 che si intendono qui integralmente trascritte ed in ogni caso aventi caratteristiche rispondenti ai requisiti di cui al prospetto III delle menzionate norme.

Dovranno inoltre essere conformi e rispondenti a quanto previsto dal DM 12.12.1985.

#### **12.3.1.2 Dimensionamento e pressioni di esercizio**

I valori dei "de" (diametri esterni) dei tubi e dei pezzi speciali e gli spessori in funzione delle pressioni di esercizio dovranno essere conformi alle norme già citate.

Le tubazioni dovranno essere idonee a sopportare una pressione costante e continua secondo la serie di appartenenza a 20°C per 50 anni.

#### 12.3.1.3 Tubi

I tubi da impiegare per la realizzazione delle condotte dovranno essere realizzati mediante estrusione.

#### 12.3.1.4 Scelta del diametro della tubazione

La scelta dei diametri esterni delle tubazioni (de) dovrà essere conforme ai diametri di progetto.

#### 12.3.1.5 Raccordi e pezzi speciali in polietilene

I raccordi ed i pezzi speciali in polietilene dovranno avere le stesse caratteristiche dei tubi ed essere prodotti mediante stampaggio per iniezione.

Qualora questi, in relazione al diametro, allo spessore o ad altro elemento geometrico (figura) non venissero realizzati con la tecnica di cui sopra, potranno essere utilizzati raccordi e pezzi speciali in genere ricavati direttamente da tubi, mediante opportuni tagli, sagomatura ed operazioni a caldo (piegatura, saldatura di testa e/o con apporto di materiale, ecc.).

La termoformatura di raccordi e pezzi speciali in polietilene quando necessaria, dovrà essere sempre eseguita da personale specializzato, con idonea attrezzatura.

#### 12.3.1.6 Raccordi e pezzi speciali di altri materiali

Nel caso di raccordo del tubo in polietilene con tubazioni di materiale diverso (gres, cemento amianto, ghisa, PVC, ecc.) dovranno essere usati speciali collari d'unione all'uopo costruiti e reperibili sul mercato.

Quando ciò non è possibile, i collegamenti dovranno essere eseguiti tramite pozzetto d'ispezione.

#### 12.3.1.7 Opere di scavo

Lo scavo della trincea delle dimensioni prescritte e col fondo all'esatta quota indicata dai profili longitudinali di progetto dovrà essere effettuato con mezzi idonei, adottando tutti i provvedimenti necessari per il sostegno delle pareti, onde evitarne il franamento (che potrebbe comportare l'allargamento della trincea e danni alla tubazione eventualmente già posata).

Le radici di alberi che eventualmente attraversassero la trincea nella zona interessata dalla posa della tubazione dovranno essere accuratamente eliminate almeno nell'immediato interno della stessa.

Il materiale di scavo dovrà essere accumulato lungo la trincea ad una distanza sufficiente a consentire il passaggio del personale addetto ai lavori e lo sfilamento dei tubi e per evitare il pericolo che qualche pietra, cadendo, possa danneggiare la tubazione già posata.

La larghezza minima da assegnare ad una trincea sarà determinata dal valore del diametro D della tubazione, aumentato di 20 cm da ciascun lato della tubazione stessa.

$$b = D + 40 \text{ cm}$$

In ogni caso la profondità minima dello scavo non potrà mai essere inferiore a:

$$H = \text{cm} (10 + 1/10 D) + D + h$$

Il fondo della trincea dovrà essere livellato e liberato da ogni traccia di pietrame si dovrà sovrapporre un letto di posa sabbioso così da avere la superficie d'appoggio della tubazione perfettamente piana e garantire che assicuri l'appoggio e la ripartizione uniforme dei carichi lungo l'intera tubazione.

Occorrerà procedere ad un accurato livellamento del letto al di sotto della tubazione e ad un rinfiacco ben costipato.

La natura del fondo della trincea, o più in generale del terreno in cui la tubazione troverà il suo appoggio, dovrà avere resistenza uniforme e tale da escludere ogni possibilità di cedimenti differenziali da un punto all'altro della tubazione.

Nelle trincee aperte in terreni eterogenei collinosi o di montagna, occorrerà garantirsi dall'eventuale slittamento del terreno con opportuni ancoraggi.

Se si avesse motivo di temere l'instabilità del terreno e del letto di posa della canalizzazione e dei relativi manufatti in muratura a causa dell'erosione di acqua reperita nella trincea, bisognerà consolidare opportunamente il terreno con l'ausilio di tubi di drenaggio al di sotto della canalizzazione (o dei manufatti in muratura), disponendo tutto intorno a detti tubi uno strato spesso di ghiaia o di altro materiale appropriato.

Occorrerà cioè assicurare che non sussista la possibilità di alcuno spostamento del materiale di reinterro a causa della falda acquifera.

#### 12.3.1.8 Posa in opera

Per la posa in opera della condotta si rimanda, per quanto non specificato nel presente Capitolato, alle "Raccomandazioni sull'installazione delle tubazioni di polietilene AD nelle costruzioni di fognature interrato" edito dall'Istituto Italiano dei Plastici - pubblicazione n° 11 ottobre 1978.

In particolare i tubi dovranno essere collocati sia altimetricamente che planimetricamente nella precisa posizione risultante dai disegni di progetto, salvo disposizioni diverse da parte della Direzione Lavori.

I giunti delle condotte potranno essere realizzati fuori dallo scavo, quando le condizioni del terreno, dello scavo stesso e degli attraversamenti lo consentono, entro gli scavi quando questo non è possibile.

In ogni caso le singole barre, o tratti di conduttura realizzati fuori scavo verranno calati nelle fosse con le

prescritte precauzioni, previa pulitura del fondo.

I tubi verranno allineati approssimativamente tanto in senso planimetrico che altimetrico, ricalzandoli in vicinanza dei giunti. In seguito si fisserà la loro posizione definitiva riferendosi ai picchetti di quota e di direzione ed in modo che non abbiano a verificarsi contropendenze rispetto al piano di posa.

Dopodiché i tubi verranno fissati definitivamente in tale posizione, ricalzandoli opportunamente lungo tutta la linea con terreno vagliato o sabbia.

#### 12.3.1.9 Giunzioni

I sistemi di giunzione tubo/tubo e tubo/raccordo di polietilene sono i seguenti:

- giunzione con manicotto elettrico;
- giunzione per saldatura testa-testa;
- giunzione per flangiatura.

#### Giunzione per saldatura

Essa deve sempre essere eseguita:

- a) da personale qualificato;
- b) con idonee apparecchiature tali da garantire le minime possibilità di errori nelle temperature, nelle pressioni, nei tempi;
- c) in ambiente atmosferico tranquillo (assenza di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità).

#### 12.3.1.10 Interramento della condotta

Il riempimento dello scavo, almeno per i primi 50 cm sopra il tubo dovrà essere eseguito su tutta la condotta nelle medesime condizioni di temperatura esterna.

Il riempimento dovrà essere eseguito nelle ore meno calde della giornata.

Si dovrà procedere a zona 20-30 mt cadauna, avanzando in una sola direzione, possibilmente in salita.

Si dovrà lavorare su tre tratte consecutive e verrà eseguito contemporaneamente il ricoprimento fino a quota 50 cm sopra il tubo nella prima zona, fino a 15-20 cm sul tubo nella seconda zona e la posa della sabbia attorno al tubo nella terza e più avanzata zona.

Si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura costante.

Una delle estremità della condotta dovrà sempre essere mantenuta libera di muoversi.

#### 12.3.1.11 Materiale da usarsi per il riempimento dello scavo

Oltre al riempimento del letto di posa e del rinfiacco della tubazione, si dovrà provvedere a ricoprire la stessa per almeno 10 cm di sabbia fine.

Il riempimento della restante altezza della trincea fino al piano di campagna potrà essere effettuato con lo stesso materiale di scavo (sempre che non si tratti di torbe, fanghi, materie organiche, argille o limo) evitando di interrare trovanti superiori a 100 mm e residui animali o vegetali, salvo diversa specifica di progetto.

L'altezza minima di riempimento dovrà essere:

- per tubazioni poste sotto superficie di traffico fino a 12 t

$h = m\ 1,0$  per diametri fino a 600 mm

$h = m\ 1,5$  per diametri oltre 600 mm

- per tubazioni poste sotto superficie di traffico fino a 12 t vedere Capitolato Speciale del Ministero Lavori Pubblici.

In ogni caso l'altezza massima di ricoprimento sulla generatrice del tubo non potrà essere superiore a:

$h = m\ 6,0$  se lo scavo ha larghezza non superiore  $D + 0,5\ m$

$h = m\ 4,0$  se lo scavo ha larghezza non superiore  $D + 1\ m$

Le condizioni di posa di cui al presente articolo, nonché la serie e lo spessore dei tubi previsti nei precedenti articoli, sono state scelte in previsione di terreni caratterizzati da un peso specifico di 2,1 t/mc e da un angolo di attrito di 22,5° che comportano sulle tubazioni notevoli sollecitazioni, ma ovviamente comprese nei limiti di sicurezza del materiale.

#### 12.3.1.12 Condizioni particolari di posa

Quando le condizioni di posa non corrispondono a quelle che sono state previste per i tubi della classe base, dovranno essere usate previa verifica statica, tubi di spessore diverso.

Nel corso dei lavori, nel caso si verificassero condizioni più gravose di quelle previste dalle presenti norme e sempre che tali condizioni riguardino tronchi di limitata ampiezza, per cui sussista la convenienza economica di lasciare invariati gli spessori previsti in sede di progettazione, si dovrà procedere ad opere di protezione della canalizzazione, tali da ridurre le sollecitazioni sulle pareti del tubo ai valori stabiliti per la classe di spessori prescelta.

In caso di smottamento o di frana che allarghi notevolmente la sezione della trincea nella parte destinata a contenere la tubazione, ad esempio, si dovranno costruire da una parte e dall'altra della tubazione stessa fino alla quota della generatrice superiore del tubo, dei muretti di pietrame o di calcestruzzo atti a ridurre opportunamente la larghezza della sezione di scavo.

Così, in caso di attraversamento di terreni melmosi o di strade con traffico capace di indurre sollecitazioni di entità dannose per la canalizzazione, questa dovrà essere protetta con una guaina di caratteristiche idonee, da determinarsi di volta in volta anche in rapporto alla natura del terreno.

In caso di altezza di reinterro minore dei valori minimi innanzi citati, si dovranno utilizzare tubi di spessore maggiore oppure far assorbire i carichi verticali da manufatti di protezione.

Se le condizioni di carico e di posa dovessero risultare più gravose di quelle previste precedentemente, l'Impresa Appaltatrice dovrà procedere a calcoli di verifica assumendo il carico di sicurezza a trazione di 5,0 N/mm<sup>2</sup>.

Se in seguito a questa verifica gli spessori di tubi previsti risultassero insufficienti, si dovranno impiegare tubi aventi spessori almeno pari a quelli derivanti dal calcolo e facilmente reperibili sul mercato fra la serie di tubi a pressione (norma UNI EN 12201-1:2004, UNI EN 12201-2:2004).

#### 12.3.1.13 Pozzetti d'ispezione

I pozzetti d'ispezione dovranno essere posizionati ove risulta dai grafici di progetto.

Questi potranno essere realizzati in mattoni intonacati o in calcestruzzo sia prefabbricati, sia gettato in opera, secondo le indicazioni di progetto.

Potranno essere usati anche pozzetti d'ispezione realizzati in polietilene o PVC, sentito il parere della Direzione Lavori.

Nel caso si dovessero usare anche pozzetti d'ispezione in polietilene, essi dovranno essere uniti alla tubazione con i sistemi già visti per le giunzioni dei tubi - pezzi speciali.

Ultimato il collegamento dei pozzetti alla tubazione, si dovranno rivestire esternamente i pozzetti con struttura cementizia.

La base d'appoggio dovrà essere prevista in calcestruzzo e dovrà essere opportunamente calcolata in funzione della natura del terreno. Si otterrà così il pozzetto finito in cui il cemento rappresenterà la struttura portante, mentre il polietilene o il PVC rappresenteranno il rivestimento interno.

I tubi della condotta (tronchetti di adduzione) dovranno essere bloccati nel cemento con anelli o collari di ancoraggio opportunamente predisposti.

#### 12.3.1.14 Prove di tenuta e collaudi

I collaudi comprendono tutte le operazioni che hanno lo scopo di accertare la corretta realizzazione dell'impianto sia in corso d'opera, sia ad impianto realizzato.

##### Prove di tenuta a pressione

Le condotte posate devono essere sottoposte alla prova di pressione, per constatare la corretta esecuzione delle giunzioni.

In relazione all'estensione della rete ed ai diametri costituenti la stessa, la prova può essere eseguita per tronchi o per l'intera estensione.

I tronchi possono essere interrati, ad eccezione delle testate degli stessi, che devono essere lasciate scoperte per i controlli dell'andamento della prova.

La prova deve essere eseguita di preferenza idraulicamente e consiste nel sottoporre la condotta ad una pressione pari al almeno 1,5 volte la pressione massima di esercizio.

La pressione massima di prova non deve superare la pressione di prova idraulica in officina per i tubi ed i raccordi e le pressioni di collaudo ammesse per gli accessori inseriti nel circuito.

La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico e cioè: saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti, ecc.

Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili: ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi sottoposti a pressione.

Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta, ove verrà installato pure il manometro.

Si avrà la massima cura nel lasciare aperti rubinetti, sfiati, ecc., onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto, la si metterà in pressione a mezzo di una pompa salendo gradualmente di un kgf/cm<sup>2</sup> al minuto primo fino a raggiungere la pressione di prova.

Questa verrà mantenuta per il tempo necessario a consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta.

La prova è considerata favorevole se ad avvenuta stabilizzazione delle condizioni di prova, la pressione si sarà mantenuta costante per un minimo di 4 ore.

La prova può essere eseguita anche fuori opera.

##### Collaudo

L'operazione di collaudo ha lo scopo di verificare l'esatta esecuzione di tutte le opere eseguite.

Tale operazione non può essere sostituita dalle precedenti prove di tenuta a pressione.

Nel caso la rete sia costituita da più tronchi dovrà essere effettuato, oltre al collaudo per tronchi, un collaudo finale sull'intero impianto.

Qualora, per motivi tecnici, ciò non fosse possibile, dovrà essere eseguito, con modalità da stabilire in accordo con la Direzione Lavori, il collaudo dei punti di collegamento tra i vari tronchi.

Il collaudo finale sarà eseguito con modalità e pressioni prescritte per le prove di tenuta. Esso sarà considerato favorevole se, dopo le stabilizzazioni delle condizioni di prova già viste per le prove di tenuta, la pressione si sarà mantenuta costante, a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura per almeno 24 ore.

Per ogni operazione di collaudo dovrà essere redatto apposito verbale, cui deve essere allegato il diagramma di tipo circolare con la registrazione grafica della prova.

Sia il diagramma che il verbale, insieme ad altri eventuali allegati, dovranno essere firmati dal Direttore dei Lavori, dall'Impresa esecutrice dei lavori e da un rappresentante della Committente.

#### 12.3.1.15 Osservanza della normativa

L'osservanza di quanto prescritto dal DM 12.12.1985 per quanto specificatamente concerne il carico e lo scarico dei tubi, nonché il loro trasporto, accatastamento, sfilamento e per l'immagazzinamento dei giunti, dei pezzi speciali e degli accessori è tassativa e non potranno in alcun caso essere concesse deroghe di sorta.

Le "Raccomandazioni" dell'Istituto Italiano dei Plastici sono da intendersi come norme corrette per la buona esecuzione dei lavori e dovranno pertanto essere osservate, salvo deroga motivata e prescritta dalla Direzione Lavori.

### 12.4 PRESCRIZIONI PER LE CONDOTTE FOGNARIE A GRAVITA'

#### 12.4.1 PRESCRIZIONI GENERALI

##### Posa su fondo sagomato

Di norma i tubi potranno essere posati direttamente sul fondo della fossa solo quando il livello stabile delle eventuali acque di falda si mantenga depresso rispetto allo stesso ed il terreno abbia consistenza granulosa fine. In tal caso il fondo sarà sagomato in modo da assicurare una regolare ripartizione del carico gravante sui tubi, che dovranno perfettamente aderirvi per tutta la loro lunghezza e per la necessaria larghezza, evitando appoggi su punti o linee.

Quando i tubi hanno i giunti a bicchiere, per l'alloggiamento di questo, sarà scavato un apposito incavo nel fondo della fossa.

##### Posa su fondo non sagomato

La Direzione dei Lavori, valutate tutte le circostanze particolari e sempre che ai tubi sia assicurato un ricoprimento sopra la generatrice adeguato, potrà autorizzare la posa del condotto su fondo non sagomato. In tal caso i tubi dovranno essere rinfiancati molto accuratamente con sabbia, o calcestruzzo, a seconda delle prescrizioni progettuali eseguendo l'operazione esclusivamente a mano.

#### 12.4.2 PRESCRIZIONI PARTICOLARI

##### Tagli di tubazioni per innesti ecc.

Dovendosi procedere al taglio di un tubo, si farà in modo di operare sull'elemento più a monte o, meglio, su quello più a valle della tratta, e ciò prima di calarlo nella trincea. Nel taglio si opererà con ogni diligenza, prestando attenzione a non incrinare lo spezzone da utilizzare e curando la ortogonalità della superficie di taglio rispetto all'asse del tubo. Di norma le estremità tagliate verranno convenientemente inglobate nel getto dei muri perimetrali delle camerette.

#### 12.4.3 GIUNZIONI

##### Giunzioni rigide

Vengono di norma realizzate mediante sigillatura in puro cemento tipo R=425, per tubi, generalmente in conglomerato cementizio semplice, con giunto ad incastro.

##### Giunzioni plastiche a freddo

Vengono realizzate, mediante nastri plastici o mastici spatolati a freddo, per la sigillatura di condotti con giunti a bicchiere particolarmente di grandi dimensioni e con basse temperature di posa - o ad incastro.

L'accettazione dei materiali e l'esecuzione delle giunzioni sono regolate dalle norme DIN 4062, che qui si intendono integralmente trascritte. Dovranno inoltre osservarsi le particolari disposizioni di seguito impartite.

Il materiale di sigillatura è costituito da mastice a base di bitume o pece di catrame di carbon fossile, lavorabile a freddo mediante spatola, ovvero da nastri plastici prefabbricati, aventi come componenti di base una delle due sostanze indicate.

Il prodotto dovrà avere consistenza plastico dura, tale però da poter essere lavorato con i normali mezzi di cantiere ad una temperatura propria di + 10 gr. c.

##### Giunzioni elastiche

Sono costituite da speciali gomme o resine sintetiche formate in anelli di opportuno diametro o colate a caldo sugli elementi da giuntare.

##### Giunzioni con anelli in gomma sintetica

Gli anelli elastici vengono utilizzati per la giunzione di tubi con estremità foggiate a bicchiere oppure anche ad incastro, purché le pareti del tubo siano molto grosse e l'incastro sia orizzontale.

Le speciali gomme con cui vengono formati gli anelli di tenuta devono possedere particolari caratteristiche di elasticità, per attestare le quali il Fornitore dovrà presentare i certificati delle prove di laboratorio eseguite.

La Direzione dei Lavori potrà anche richiedere una documentazione dalla quale risulti il comportamento degli anelli nelle prove di:

- . invecchiamento, esaminato con un trattamento a caldo;
- . resistenza alla corrosione chimica, esaminata con introduzione in soluzioni acide e alcaline;
- . resistenza all'attacco microbico;
- . resistenza alla penetrazione delle radici;

impermeabilità.

In mancanza di tale documentazione o nel caso di inidoneità, dovranno eseguirsi le relative determinazioni secondo le modalità che all'occorrenza saranno indicate.

#### 12.4.4 PROVE SULLA CANALIZZAZIONE A GRAVITA'

##### Prova di impermeabilità

A richiesta della Direzione dei Lavori, prima del rinterro, dovrà essere eseguita una prova di impermeabilità secondo le modalità di seguito indicate.

##### Prova di impermeabilità delle giunzioni

Per verificare l'impermeabilità delle giunzioni di un tratto di canalizzazione, questo sarà normalmente sottoposto ad un carico idraulico di 0,5 atmosfere; fanno eccezione le giunzioni in resine poliuretaniche per tubazioni in gres, che saranno sottoposte ad un carico di 0,7 Kg/cm<sup>2</sup>, se il condotto è rettilineo, e di almeno 1,5 Kg/cm<sup>2</sup>, se i vari elementi sono tra loro angolati entro i limiti ammissibili.

Prima di iniziare la prova, si procederà a sigillare i due tubi estremi del tratto da esaminare. La tubazione verrà quindi riempita d'acqua avendo cura che non subisca spostamenti o sollevamenti, adottando se necessario idonei congegni di sicurezza e lasciando in ogni caso libere le giunzioni in modo da poter individuare con facilità eventuali punti permeabili.

L'acqua sarà quindi sottoposta per 15 minuti primi alla pressione di prova, che potrà essere controllata con un manometro o un piezometro. Se durante il tempo prescritto la pressione diminuisce, si deve aggiungere altra acqua, in modo da mantenere costantemente il valore iniziale; se tuttavia si notano punti permeabili, la prova deve essere interrotta per riparare i difetti e in seguito ripetuta per altri 15 minuti.

##### Prova di impermeabilità della canalizzazione.

Per verificare l'impermeabilità di un tratto di canalizzazione questa sarà preparata come previsto al precedente paragrafo, con la sola variante che, prima di dare inizio alla prova, i tubi dovranno essere saturi d'acqua.

A tale scopo, quando i tubi siano in conglomerato cementizio, la canalizzazione sarà riempita di acqua 24 ore prima della prova mentre se sono in gres o pvc, dovranno essere sottoposti alla pressione di 0,5 atm. 1 ora prima della prova.

Anche questa prova avrà una durata di 15 minuti primi, ma la pressione dovrà essere in ogni caso di 0,5 atm. e sarà misurata esclusivamente con un piezometro, in modo da poter misurare la quantità d'acqua aggiunta.

La condotta si ritiene favorevolmente collaudata quando, dopo un primo rabbocco per integrare gli assestamenti, non si riscontrano ulteriori variazioni di livello.

## 12.5 POZZETTI D'ISPEZIONE ALLE CONDOTTE E SPECIALI

### 12.5.1 DEFINIZIONE

Le norme seguenti si riferiscono ai manufatti e dispositivi diversi prefabbricati in conglomerato cementizio semplice, armato o unito a parti in ghisa che non siano oggetto di una specifica regolamentazione.

In presenza di apposite disposizioni di Legge o di Regolamento, le norme seguenti debbono intendersi integrative e non sostitutive

### 12.5.2 PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE

Non vengono dettate prescrizioni particolari per quanto attiene al tipo degli inerti, alla qualità e alle dosi di cemento adoperato, al rapporto acqua-cemento, alle modalità di impasto e di getto. Il Fabbricante prenderà di sua iniziativa le misure atte a garantire che il prodotto risponda alle prescrizioni di qualità sotto indicate.

All'accertamento di tale rispondenza si dovrà procedere prima dell'inizio della fabbricazione dei manufatti e tutte le volte che nel corso della stessa vengano modificate le caratteristiche degli impasti.

Nei prefabbricati in conglomerato cementizio armato, i ferri devono essere coperti da almeno 15 mm. di calcestruzzo.

I prefabbricati, anche quelli uniti a parti in ghisa, non possono essere trasportati prima d'aver raggiunto un sufficiente indurimento.

L'appaltatore è tenuto comunque a produrre documentazione di calcolo ai sensi della Legge 5.11.1971 n. 1086 e successive modificazioni ed integrazioni, i suddetti calcoli si baseranno sulle condizioni di esercizio e sui carichi che graveranno sui manufatti, specificati in progetto.

I manufatti installati all'interno delle carreggiate stradali o nei parcheggi dovranno essere dimensionati per essere idonei a sopportare carichi di 1<sup>a</sup> categoria.

I pozzetti d'ispezione in calcestruzzo prefabbricato per le fognature sia bianche che nere avranno giunto a bicchiere con guarnizione ad anello in neoprene a goccia per tubazioni in cls o con innesto tubo maschio femmina per tubazioni in PVC (compreso in entrambi i casi la realizzazione in opera di fondello in calcestruzzo aventi lo stesso piano di scorrimento del collettore) o dotati di tubazione passante in PVC del diametro del collettore principale con asola in corrispondenza della luce del pozzetto con giunto maschio o femmina.

Anche nei pozzetti d'ispezione in cls in opera dovrà essere garantita la continuità idraulica realizzando il fondello del pozzetto sagomato nei modi previsti per il pozzetto prefabbricato.

I pozzetti e i manufatti speciali in cls potranno essere richiesti con le superfici interne verniciate con resine epossicatrattate dello spessore minimo di 300 micron.

### 12.5.3 PRESCRIZIONI DI QUALITA'

Il conglomerato cementizio impiegato nella confezione dei prefabbricati dovrà presentare, dopo una maturazione di 28 giorni, una resistenza caratteristica pari a:

- 200 Kg/cm<sup>2</sup> per i manufatti da porre in opera all'esterno delle carreggiate stradali;
- 400 kg/cm<sup>2</sup> per i manufatti sollecitati da carichi stradali (parti in conglomerato di chiusini di camerette, anelli dei torrioni d'accesso, pezzi di copertura dei pozzetti per la raccolta delle acque stradali, ecc.).

Salvo diverse prescrizioni o accettazione da parte della Direzione Lavori.

Gli elementi prefabbricati debbono essere impermeabili all'acqua. Gli elementi prefabbricati non devono presentare alcun danneggiamento che ne diminuisca le possibilità di impiego, la resistenza o la durata.

### 12.5.4 PROVE

La Direzione Lavori potrà fare effettuare prove a carico dell'Impresa Appaltatrice per l'accettazione dei manufatti prefabbricati per analizzarne la qualità e la rispondenza dei calcoli statici, presentati dall'Impresa Appaltatrice, nella misura del 2% dell'intera fornitura.

### 12.5.5 COLLAUDO

I manufatti prefabbricati oltre ad essere sottoposti a "collaudo statico" ai sensi della Legge 05.11.1971 n° 1086 e successive modificazioni ed integrazioni, potranno essere sottoposti sia alla prova di impermeabilità delle singole giunzioni che alla prova d'impermeabilità e cui verrà sottoposto la condotta stessa.

## 12.6 POZZETTI DI SCARICO DELLE ACQUE STRADALI

I pozzetti per lo scarico delle acque stradali saranno costituiti da pezzi speciali intercambiabili, prefabbricati in conglomerato cementizio armato con lapide in cls con predisposta sede per installazione telaio griglie in ghisa sferoidale.

A seconda delle indicazioni del progetto, potranno essere prescritti pozzetti con o senza sifone con o senza decantazione, con sifone a zainetto.

L'Impresa Appaltatrice nella messa in opera della griglia sul pozzetto utilizzerà tutti quegli accorgimenti e modalità tecniche al fine di garantire la completa stabilità dell'opera in relazione ai notevoli carichi di esercizio che dovrà sostenere.

I pozzetti, se non diversamente specificato, dovranno comunque essere dimensionati per essere idonei a sopportare carichi di 1<sup>a</sup> categoria.

## 12.7 ALLACCIAMENTO AI CONDOTTI DI FOGNATURA BIANCA

Di norma, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori gli allacciamenti dei pozzetti di scarico delle acque stradali ai condotti di fognatura bianca saranno realizzati mediante tubi in PVC UNI EN 1401-1/98 classe SN4 (SDR 41) allettati e rinfiacati completamente in calcestruzzo.

Nell'esecuzione dei condotti di allacciamento dovranno essere evitati gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione; all'occorrenza dovranno essere adottati pezzi speciali di raccordo e riduzione.

## 12.8 CHIUSINI E CADITOIE IN GHISA SFEROIDALE

Per la copertura e l'ispezione dei pozzi di accesso alle camerette, pozzetti ecc. e per le griglie di raccolta acque piovane si è adottata la scelta di chiusini e griglie in ghisa sferoidale, che garantisce oltre alla attitudine alla formatura, lavorabilità alla macchina, resistenza all'usura, capacità di assorbimento delle vibrazioni, della ghisa grigia le seguenti ulteriori caratteristiche meccaniche: resistenza alla trazione e agli urti, buon allungamento, alto limite elastico, oltre ad essere notevolmente più leggera della ghisa grigia a parità di capacità portante.

La ghisa sferoidale dovrà essere rispondente e conforme alle seguenti norme UNI EN 1563:2004.

I chiusini d'ispezione e le griglie per la raccolta delle acque piovane dovranno essere rispondenti e conformi alle seguenti norme: UNI EN 124:1995, DIN 1229 (10/84).

I chiusini in ghisa sferoidale dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche, telaio rotondo o quadrato fornito con guarnizione antirumore in polietilene, coperchio rotondo con dispositivo di blocco con luce netta 600 mm, rivestimento con vernice bituminosa, superficie metallica antisdrucchiolo, e dovranno corrispondere alla classe D400 (carico di rottura > 40 t) per i chiusini posizionati nelle zone carrabili, nei parcheggi, nella zona di carico e scarico, alla classe C 250 (carico di rottura > 25t) nelle zone pedonabili.

Le griglie in ghisa sferoidale dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche: telaio quadrato concavo per il raccordo di due compluvi, telaio quadrato dritto per il raccordo con un unico compluvio, griglia concava o dritta a seconda del telaio con superficie metallica antisdrucchiolo, superficie di scarico minimo 4 dm<sup>2</sup> con griglia dritta, 6 dm<sup>2</sup> con griglia concava, rivestimento con vernice bituminosa; dovranno anche corrispondere alla classe C 250 (carico di rottura > 25 t).

Sia i chiusini che le griglie in ghisa sferoidale dovranno aver stampato sulla superficie: identificazione del produttore, classe di appartenenza, riferimento alla norma EN 124: 1995, marchio dell'ente di certificazione. L'Impresa dovrà produrre documentazione e relative certificazioni che attestino il rispetto delle norme e dei requisiti, precedentemente richiamati, prima dell'accettazione da parte della direzione lavori del materiale in cantiere.

## 12.9 LAVAGGIO E DISINFEZIONE DELLA CONDOTTA D'ACQUA POTABILE

Effettuato con esito positivo il collaudo delle tubazioni, l'Impresa dovrà procedere al lavaggio e alla disinfezione delle tubazioni posate secondo le seguenti fasi:

- 1) Riempimento della condotta con acqua corrente pulita svuotamento con velocità di flusso non inferiore a 1m/s.
- 2) Riempimento della condotta con acqua contenente il disinfettante (ipoclorito di sodio o biossido di cloro) in concentrazione compresa tra 100 e 150 mg/l.
- 3) Svuotamento della condotta dopo un periodo di tempo non inferiore a 24 ore.
- 4) Nuovo riempimento e svuotamento energico di risciacquo e verifica delle caratteristiche dell'acqua.
- 5) Ripetizione delle fasi 2) 3) e 4) fino ad raggiungimento delle condizioni igieniche favorevoli.

Per le operazioni suddette è a totale carico dell'Impresa la fornitura dell'acqua e del disinfettante, nonché l'allontanamento delle acque di scarico che dovrà avvenire senza che venga arrecato alcun danno alla fauna ittica e alle colture circostanti.

La messa in esercizio delle condotte verrà effettuata mediante il graduale riempimento della rete.

Il riempimento delle condotte in pressione deve essere effettuato dal punto più basso, se praticabile, e sempre con una portata molto minore di quella prevista nell'esercizio normale.(1)

Durante il riempimento, devono essere aperti tutti gli sfiati per consentire la completa evacuazione dell'aria.

## 12.10 POSA IN OPERA DELLE SARACINESCHE, SFIATI, SCARICHI, IDRANTI

### 12.10.1 SARACINESCHE

Le saracinesche dovranno essere collegate alle tubazioni per mezzo di raccordi con un'estremità a flangia, la quale sarà unita alla saracinesca con interposizione di dischi di gomma dello spessore di 3 + 4.

Per le saracinesche da installarsi sottosuolo dovrà esser curato in special modo che il piede della saracinesca posi saldamente sul tetto di mattoni o di calcestruzzo; che il tubo protettore rivesta completamente il premistoppa ed i relativi bulloni, che il chiusino stradale poggi rigidamente su tavola di rovere dello spessore di 3 cm. circa, imbevuto di corbolineum, portante un foro corrispondente al tubo protettore, e costruito da due pezzi accostanti e mantenuti uniti mediante due robuste traverse, o su supporto equivalente.

Si avrà cura di montare le saracinesche col cuneo completamente chiuso, e di evitare l'entrata di granelli di terra.

L'albero di prolungamento ed i relativi manicotti dovranno essere rigidamente collegati fra loro e all'albero della saracinesca, e spianati.

Il chiusino dovrà essere posto in opera con la faccia superiore orizzontale ed a filo della definitiva sistemazione stradale; l'albero di manovra dovrà sporgere sopra il cappellotto del tubo almeno di tutto il manicotto terminale.

I bulloni del premistoppa saranno ingrassati nell'impanatura ed opportunamente serrati, curando che il premistoppa abbia ancora sufficiente riserva di guarnizioni, ed i bulloni delle flange dovranno essere serrati alternativamente e con la dovuta regola d'arte.

### 12.10.2 SFIATI AUTOMATICI

Gli sfiati automatici dovranno collocarsi nei punti culminanti delle condotte, fra due rami di opposta pendenza, al termine di tronchi orizzontali, e alla sommità di sifoni, anche se di breve sviluppo.

Saranno messi in opera su derivazioni ad esse verticali con raccordo a flangia, ricavata nella condotta da proteggere.

Nel caso che il montaggio debba essere effettuato su una Te esistente, la cui flangia di derivazione abbia un diametro nominale superiore di quello dell'apparecchio, dovrà essere prevista una riduzione di tipo conico normalizzato.

È da evitare l'uso di piastre concentriche che possono indurre brusche variazioni di velocità, innescando fenomeni di colpo d'ariete.

Per la custodia e la protezione dell'apparecchio è da prevedere un apposito pozzetto di facile accesso onde consentire periodiche visite di manovra e di verifica.

### 12.10.3 SCARICHI DI FONDO

Le saracinesche di scarico saranno collocate nei punti più depressi delle condotte, fra due o più rami di opposta pendenza, ovvero all'estremità di una condotta isolata, quando è in continua discesa.

Queste saracinesche di scarico dovranno poter essere collegate alla pubblica fognatura o comunque ad un corpo ricettore delle acque scaricate. Detto collegamento potrà essere effettuato tramite pompa di sollevamento ovvero mediante tubazione a gravità. In quest'ultimo caso dovranno essere adottati opportuni accorgimenti atti a evitare ogni possibilità di rigurgito per qualunque condizione idraulica del corpo ricettore.

### 12.10.4 IDRANTI E NASPI

Gli idranti ed i naspi antincendio saranno posti in opera secondo le disposizioni di progetto e nei punti indicati in planimetria.

Per il montaggio si dovrà accertare che la condotta di alimentazione sia di dimensioni sufficienti e adeguatamente pulita.

La profondità della parte sottosuolo dovrà corrispondere a quella prevista dal progetto, indipendentemente dalla profondità della condotta di alimentazione.

La curva di alimentazione dovrà essere opportunamente ancorata ad una base in calcestruzzo. In caso di manutenzione dovrà essere assicurato il sezionamento della derivazione mediante apposita saracinesca di ottima qualità.

La base dell'apparecchio (scatola di derivazione e fusto) dovrà essere saldamente ancorata ad un massetto di calcestruzzo di adeguate dimensioni.

#### **12.11 TUBAZIONI IN PVC PER PASSAGGIO CAVI ELETTRICI TELEFONICI E DI TELECONTROLLO**

I tubi in PVC-U UNI EN 1329-1:2000 o in polietilene corrugato per polifore di passaggio cavi elettrici, telefonici e di telecontrollo dovranno essere posati su letto e rinfiancati sabbia di 10 cm. di spessore, con idonee selle ove previsto, eventualmente rinfiancati in calcestruzzo quando la ridotta profondità di posa e/o i carichi esterni lo rendono necessario o come specificato in progetto.

All'interno del tubo deve essere previsto un filo di traino cavi in nylon o materiale equivalente imputrescibile. Per l'infilaggio dei cavi si dovranno avere adeguati pozzetti, posti mediamente ad una distanza non superiore a 60 mt.

In corrispondenza di curve a 90° dovrà essere predisposto apposito pozzetto in ingresso e in uscita saranno posti in adiacenza alle due pareti esterne.

## **13. OPERE A VERDE**

### **13.1 PRESCRIZIONI GENERALI**

Prima di dar luogo all'esecuzione dei lavori oggetto del presente Capitolato, l'Impresa dovrà ispezionare il luogo per prendere visione delle condizioni di lavoro e assumere tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare (con particolare riguardo alle dimensioni, alle caratteristiche specifiche e alle eventuali connessioni con altri lavori di costruzione, movimenti di terra e sistemazione ambientale in genere) all'innaffiamento conseguente la messa a dimora delle piante, all'irrigazione ed alla manutenzione.

### **13.2 PULIZIA DELLE AREE**

Le piante arboree ed arbustive non riutilizzabili devono essere tagliate e le radici totalmente estirpate, facendo attenzione a non danneggiare le piante vicine da conservare.

Prima dell'inizio dei lavori, le superfici interessate devono essere ripulite da tutti i materiali nocivi, in particolare per le piante, come ad es. macerie, rifiuti, parti vegetali difficilmente decomponibili e simili. Le parti di suolo inquinate da grassi ed oli minerali, vernici e sostanze chimiche, devono essere allontanate.

Durante l'esecuzione dei lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, tutti i materiali di risulta (frammenti di pietre e mattoni, residui di lavorazione, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori e sacchi vuoti, ecc.) e gli utensili utilizzati, dovranno essere quotidianamente rimossi per mantenere il luogo il più in ordine possibile.

I materiali di risulta dovranno essere allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Impresa.

### **13.3 RIMOZIONE DEGLI STRATI FERTILI DEL SUOLO**

La rimozione dello strato di suolo vegetale, o terra di coltura, deve essere realizzata separatamente da tutti gli altri movimenti di terra.

La terra di coltura deve essere asportata da tutte le superfici destinate a costruzioni e pavimentazioni, scavi e riporti, od utilizzate per le installazioni di cantiere, affinché sia conservata e riutilizzata per lavori di costruzione del paesaggio, nel luogo e con le modalità indicate dalla D.L.

Durante la rimozione, la terra di coltura non può essere mescolata con materiali estranei, in particolare se dannosi per le piante.

La terra di coltura deve essere ordinatamente accatastata lontano dal cantiere e quindi non può essere soggetta a transito di veicoli.

Si devono evitare inquinamenti sia durante l'accatastamento che durante il periodo di deposito. Il deposito deve essere recintato e protetto contro l'erosione e le erbe infestanti, mediante rinverdimento intermedio con essenze erbose.

I cumuli di terra di coltura non devono essere troppo grandi, per evitare di danneggiare la struttura e la fertilità. Per depositi di breve durata il deposito può avere un'altezza massima di 5 mt con scarpate a pendenza naturale; per depositi di lunga durata il deposito può avere un'altezza massima di 3 mt e pendenza massima 2:3.

### **13.4 MATERIALE VEGETALE**

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale (alberi, arbusti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro. Questo materiale può provenire da qualsiasi vivaio sia di proprietà dell'impresa sia di altre aziende, purché se ne dichiari la provenienza e questa venga accettata dalla D.L.

La D.L. si riserva comunque la facoltà di effettuare contestualmente all'impresa appaltatrice, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; si riserva quindi la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato, nell'Elenco prezzi e negli elaborati di progetto in quanto non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscano la buona riuscita dell'impianto o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

Le piante dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo o il portamento tipico della specie.

L'impresa, sotto la sua piena responsabilità, potrà utilizzare piante non provenienti da vivaio e/o di particolare valore estetico unicamente se indicate in progetto e/o accettate dalla D.L.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica del gruppo a cui si riferiscono.

### **13.5 ALBERI**

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e dell'età al momento della loro messa a dimora.

Per le piantagioni si possono adoperare piantine complete di fusto e radici oppure parti di piante (talee, astoni). Le piantine possono provenire da seme (semenzali, trapianti) o essere di origine agamica (barbatelle, polloni radicati).

Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, scortecciamenti, legature, ustioni da sole e cause meccaniche in genere.

La chioma, salvo quando diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per

simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane. Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o zolla; le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante.

Per gli alberi e le piantine forestali, forniti con zolla o contenitore, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Le piante in contenitore dovranno essere state adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso.

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato, ecc.), oppure realizzate con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto e dell'elenco prezzi secondo quanto segue:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre tra il colletto e il punto più alto della chioma;
- circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure).

E' prevista la garanzia, con completa sostituzione dell'albero, fino ad avvenuto attecchimento per un periodo di anni 1 dalla data di ultimazione dei lavori.

### 13.6 ARBUSTI E CESPUGLI

Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche (a foglia decidua o sempreverde) anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento filato, dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto o in elenco prezzi, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

Anche per arbusti e cespugli l'altezza totale verrà rilevata analogamente a quella degli alberi. Gli arbusti e i cespugli potranno essere forniti in contenitori, in zolla o a radice nuda.

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposto nel precedente articolo a proposito degli alberi.

### 13.7 MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

#### 13.7.1 LAVORAZIONI PRELIMINARI

L'impresa, prima di procedere alla lavorazione del terreno, deve provvedere all'eventuale decespugliamento, alla eliminazione delle specie infestanti e ritenute a giudizio della D.L. non conformi alle esigenze della sistemazione, all'estirpazione delle ceppaie e allo spietramento superficiale.

#### 13.7.2 LAVORAZIONE DEL TERRENO

Su indicazione della D.L. l'impresa dovrà procedere alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria, preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici e attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.

Sulle scarpate di rilevato dovrà avere il carattere di vera e propria erpicatura, eseguita però non in profondità, in modo da non compromettere la stabilità delle scarpate.

In pratica l'impresa avrà cura di far lavorare il terreno a zappa, spianando eventuali leggere solcature, anche con l'eventuale riporto di terra vegetale, si da rendere le superfici di impianto perfettamente profilate.

Per le scarpate in scavo la lavorazione del terreno, a seconda della consistenza dei suoli, potrà limitarsi alla creazione di buchette per la messa a dimora di piantine o talee, oppure alla creazione di piccoli solchetti, o gradoncini che consentano la messa a dimora di piante o la semina di miscugli.

Qualsiasi opera del genere, tuttavia, sarà eseguita in modo tale da non compromettere la stabilità delle scarpate e la loro regolare profilatura.

Nelle aree di ampia superficie la lavorazione dovrà assumere il carattere di un'aratura andante o profonda (40 - 50 cm) eseguita con aratro ripuntatore o ripper, a cui ne seguirà una superficiale ed incrociata.

Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiarne la struttura e di formare suole di lavorazione.

Nel corso di questa operazione l'impresa dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori.

Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentano difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), l'impresa dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla D.L.

#### 13.7.3 CORREZIONE, AMMENDAMENTO E CONCIMAZIONE DI FONDO DEL TERRENO

Dopo aver effettuato le lavorazioni, l'impresa, su istruzione della D.L., dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo.

Questa potrà essere realizzata, a discrezione della D.L., con letame maturo e/o concimi minerali in rapporto alle caratteristiche del terreno.

Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanza organica, e' da prevedersi l'impiego di letame ben maturo o compost, da spandersi in modo uniforme sul terreno, previa rastrellatura di amminutamento e di miscelamento del letame stesso con la terra in ragione di 300 - 500 q/ha.

Nel caso di miglioramento della struttura del suolo con l'aggiunta di sostanze ammendanti (torba, terriccio, ecc.), si deve realizzare un uniforme mescolamento con l'intero strato vegetale del terreno.

Da parte della D.L. sarà consegnato all'impresa un eventuale ordine di servizio nel quale saranno indicate le composizioni delle concimazioni di fondo, in rapporto al pH dei terreni, da impiegare nei vari settori costituenti l'appalto.

Prima della esecuzione delle concimazioni di fondo, l'impresa è tenuta a darne tempestivo avviso alla D.L., onde questa possa disporre per eventuali controlli d'impiego delle qualità e dei modi di lavoro.

Nella eventualità che lo spessore della terra vegetale e la sua natura non dessero garanzia di buon attecchimento e successivo sviluppo delle piantagioni, l'impresa è tenuta ad effettuare la sostituzione del materiale stesso con altro più adatto alle esigenze dei singoli impianti.

## 14. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

### 14.1 AVVERTENZE GENERALI

Le norme riportate di seguito nel presente articolo si applicano per la misurazione e valutazione dei lavori in appalto. In caso di contrasto con le prescrizioni dell'elenco dei prezzi, valgono queste ultime.

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

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base alla effettiva esecuzione qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o negli ordini della Direzione Lavori, le eccedenze non verranno contabilizzate.

La Direzione dei lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento ed alla misurazione delle opere eseguite; qualora l'Appaltatore rifiutasse o non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni gli sarà assegnato un termine perentorio scaduto il quale non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione e nell'emissione dei certificati di pagamento.

Per la migliore comprensione dei dati riportati nel seguito è necessario tener presente che:

- I prezzi contenuti negli elaborati di progetto rappresentano l'andamento medio delle quotazioni sul mercato provinciale dove si svolgono i lavori.
- I prezzi dei materiali sono riferiti ad una qualità standard, rispondenti alle caratteristiche stabilite per legge, per consuetudine commerciale e per merce resa a piè d'opera. e in riferimento alle caratteristiche specificate negli elaborati progettuali;
- I prezzi delle opere compiute comprendono i costi della manodopera idonea, dei materiali di prima scelta e qualità, i costi diretti di cantiere, delle spese generali e dell'utile dell'Appaltatore in modo che il manufatto risulti completo e finito a regola d'arte.
- I prezzi si intendono sempre al netto di ogni onere accessorio del tipo:
  - imposte di registro;
  - bolli e diritti;
  - progettazione;
  - calcoli di dimensionamento;
  - oneri per la sicurezza, riguardo ai quali è stata effettuata una valutazione specifica e redatto un Computo metrico estimativo;
  - IVA.

### 14.2 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti.

#### 14.2.1 SCAVI IN GENERE

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenersi compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per il prosciugamento meccanico degli scavi per tutta la durata dell'apertura degli stessi fino al momento del getto di cls per fondazione o a qualsiasi altra operazione di posa di materiali nei medesimi;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.
- Per costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;

Le puntellature, sbadacchiature, impalcature, ponti ed armature necessarie ad eseguire le lavorazioni in sicurezza ai sensi del Dlgs 81/2008 sono compensate utilizzando le somme previste per oneri di sicurezza non soggette a ribasso evidenziate nel computo metrico;

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi

saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.

Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

Nel caso di scavi per tubazioni interrate il piano di posa verrà valutato per una larghezza pari al diametro del tubo aumentato di cm 20 per parte con i seguenti rapporti:

- profondità m 1.50 - larghezza cm 60
- profondità m 3.00 - larghezza cm 80
- profondità > m 3.00 - larghezza cm 100.

#### 14.2.2 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.

Le demolizioni e le rimozioni saranno valutate con metodi geometrici o a peso; per alcune rimozioni la misurazione sarà eseguita anche a metro oppure a corpo (cadauno).

I materiali sono di proprietà del Committente fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore di trasportare a discarica, nel minor tempo possibile, tutti i materiali suddetti compresi quelli tossici e speciali.

Nei prezzi relativi a lavori che comportano demolizioni, anche parziali, deve intendersi sempre compensato ogni onere per il recupero del materiale riutilizzabile e per il carico e trasporto a rifiuto di quello non riutilizzabile, compresi gli oneri di discarica.

Per le demolizioni in genere si deve inoltre intendere compensato, con i prezzi d'elenco, ogni onere:

- per paleggi, innalzamenti, calo in basso, movimentazioni, trasporti ecc., come precisati per gli scavi, in quanto ricorrenti;
- per rimozione, carico, trasporto a rifiuto e scarico di componenti di impianti preesistenti intercettati, da disattivare (tubazioni, conduttori, ecc.); per il ripristino di quelli, o parte di essi, che devono rimanere in esercizio, eventualmente danneggiati nell'opera di demolizione;
- per la riparazione e per la sigillatura delle tubazioni degli impianti a fluido o il ripristino della fasciatura protettiva di sicurezza per le linee elettriche, di allarme, telefoniche, ecc. intercettate e danneggiate.

#### 14.2.3 DEMOLIZIONI DI MURATURE

Saranno in genere pagate a volume effettivo demolito, compresi intonaci e rivestimenti, eseguite a qualsiasi altezza. Sarà fatta deduzione di tutti i fori pari o superiori a m<sup>2</sup> 2,00. Le demolizioni a breccia saranno considerate tali quando il vano utile da ricavare non superi la superficie di m<sup>2</sup> 2,00 ovvero, in caso di demolizioni a grande sviluppo longitudinale, quando la larghezza non superi i cm 50.

#### 14.2.4 DEMOLIZIONE DI TRAMEZZI

Saranno misurati secondo la superficie effettiva dei tramezzi o delle parti di essi demolite, comprensive degli intonaci o rivestimenti. Sarà fatta deduzione di tutti i fori con superficie pari o superiore a m<sup>2</sup> 2.00.

#### 14.2.5 DEMOLIZIONE DI INTONACI E RIVESTIMENTI

Gli intonaci demoliti a qualsiasi altezza, saranno computati secondo la superficie reale, dedotti i vani di superficie pari o superiore a m<sup>2</sup> 2,00 misurata in luce netta, valutando a parte la riquadratura di detti vani solo nel caso in cui si riferiscano a murature di spessore maggiore di cm 15.

#### 14.2.6 DEMOLIZIONE DI PAVIMENTI

I pavimenti di qualunque genere verranno valutati per la superficie a vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. Nel prezzo è compreso l'onere della demolizione dell'eventuale zoccolino battiscopa di qualsiasi genere.

#### 14.2.7 DEMOLIZIONE DI SOLAI

La demolizione dei solai sarà valutata a superficie in base alle luci nette degli stessi. Saranno comprese nel prezzo delle demolizioni dei solai:

- a) se con struttura portante in legno, la demolizione del tavolato con sovrastante cretonato e sottofondo e dell'eventuale soffitto su cannucciato o rete;
- b) se con struttura portante in ferro, la demolizione completa del soffitto e del pavimento, salvo che non risulti prescritta e compensata a parte la rimozione accurata del pavimento;
- c) se del tipo misto in c.a. e laterizio, la demolizione del pavimento e del soffitto salvo che non risulti prescritta la rimozione accurata del pavimento.

#### 14.2.8 DEMOLIZIONE DI COPERTURA

Verrà computata a metro quadrato, misurando geometricamente in proiezione orizzontale la superficie delle falde del tetto senza alcuna deduzione dei vani per fumaioli, lucernari, abbaini ed altre parti sporgenti della copertura, purché non eccedenti i m<sup>2</sup> 2,00 nel qual caso si dovranno dedurre per intero.

#### 14.2.9 DEMOLIZIONI DI STRUTTURE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Saranno in genere pagate a volume effettivo demolito, compresi intonaci e rivestimenti, eseguite a qualsiasi altezza. Sarà fatta deduzione di tutti i fori pari o superiori a  $m^2$  2,00. Le demolizioni a breccia saranno considerate tali quando il vano utile da ricavare non superi la superficie di  $m^2$  2,00 ovvero, in caso di demolizioni a grande sviluppo longitudinale, quando la larghezza non superi i cm 50.

#### 14.2.10 RILEVATI E RINTERRI

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

#### 14.2.11 RIEMPIMENTO CON MISTO GRANULARE

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

#### 14.2.12 PARATIE DI CALCESTRUZZO ARMATO

Saranno valutate per la loro superficie misurata tra le quote di imposta delle paratie stesse e la quota di testata della trave superiore di collegamento.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la trivellazione, la fornitura ed il getto del calcestruzzo, la fornitura e posa del ferro d'armatura, la formazione e successiva demolizione delle corree di guida nonché la scapitozzatura, la formazione della trave superiore di collegamento, l'impiego di fanghi bentonitici, l'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali di risulta e gli spostamenti delle attrezzature.

#### 14.2.13 MURATURE IN GENERE

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.

Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a  $1,00 m^2$  e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a  $0,25 m^2$ , rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a  $1 m^2$ , intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

#### 14.2.14 CALCESTRUZZI

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi oltre agli oneri delle murature in genere, s'intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

#### 14.2.15 CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel

relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

#### 14.2.16 SOLAI

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagato al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera, del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

#### 14.2.17 CONTROSOFFITTI

I controsoffitti, sia piani che inclinati, saranno pagati in base alla loro effettiva superficie occupata. È compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

#### 14.2.18 VESPAI

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.

#### 14.2.19 PAVIMENTI

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

#### 14.2.20 RIVESTIMENTI DI PARETI

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per il taglio, la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

#### 14.2.21 FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera.

Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente Capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiacca di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chavette perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento, e, dove richiesto, un incastro perfetto.

#### 14.2.22 INTONACI

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.

Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutando a parte la riquadratura di detti vani. Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

#### 14.2.23 TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro.

È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotte tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

- per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;

- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sarà computata due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

#### 14.2.24 INFISSI DI LEGNO

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie. Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei lavori.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

#### 14.2.25 INFISSI DI ALLUMINIO

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e accessori per l'apertura come le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, maniglie e

maniglioni antipanico, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

#### 14.2.26 LAVORI DI METALLO

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

#### 14.2.27 TUBI PLUVIALI

I tubi pluviali potranno essere di plastica, metallo, ecc. Saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

#### 14.2.28 IMPIANTI TERMICO, IDRICO-SANITARIO, ANTINCENDIO, GAS

##### a) Tubazioni e canalizzazioni

Le tubazioni di ferro e di acciaio saranno valutate, se non diversamente specificato nell'Elenco Prezzi (ad es. al Kg), al metro lineare, la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

– Le tubazioni di ferro nero o zincato con rivestimento esterno bituminoso, se non diversamente specificato nell'Elenco Prezzi, saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà valutata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendente linearmente anche i pezzi speciali.

Nelle misurazioni sono comprese le incidenze dei pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di consumo e di tenuta e l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali.

– Le tubazioni di rame nude o rivestite di PVC saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

– Le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrate saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

– Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico, i canali, i pezzi speciali e gli elementi di giunzione, eseguiti in lamiera zincata (mandata e ripresa dell'aria) o in lamiera di ferro nera (condotto dei fumi) saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

##### b) Apparecchiature

– Gli organi di intercettazione, misura e sicurezza, saranno valutati a numero nei rispettivi diametri e dimensioni. Sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

– I radiatori saranno valutati, nelle rispettive tipologie, sulla base dell'emissione termica ricavata dalle rispettive tabelle della ditta costruttrice (watt).

Sono comprese la protezione antiruggine, i tappi e le riduzioni agli estremi, i materiali di tenuta e le mensole di sostegno.

Nei prezzi sono compresi i materiali di tenuta.

– Le caldaie saranno valutate a numero secondo le caratteristiche costruttive ed in relazione alla potenzialità resa.

Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

– I bruciatori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche di funzionamento ed in relazione alla portata del combustibile.

Sono compresi l'apparecchiatura elettrica ed i tubi flessibili di collegamento.

– Gli scambiatori di calore saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa.

Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

– Le elettropompe saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza.

– Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

– I serbatoi di accumulo saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità.

Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

– I serbatoi autoclave saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità.

Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- I gruppi completi autoclave monoblocco saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive, in relazione alla portata e prevalenza delle elettropompe ed alla capacità del serbatoio.

Sono compresi gli accessori d'uso, tutte le apparecchiature di funzionamento, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- Le bocchette, gli anemostati, le griglie, le serrande di regolazione, sovrappressione e tagliafuoco ed i silenziatori saranno valutati a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle ditte costruttrici.

Sono compresi i controtelai ed i materiali di collegamento.

- Le cassette terminali riduttrici della pressione dell'aria saranno valutate a numero in relazione della portata dell'aria.

È compresa la fornitura e posa in opera di tubi flessibili di raccordo, i supporti elastici e le staffe di sostegno.

Gli elettroventilatori saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza.

Sono compresi i materiali di collegamento.

- Le unità di trattamento dell'aria, i generatori di aria calda ed i recuperatori di calore, saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica.

Sono compresi i materiali di collegamento.

- Gli apparecchi per il trattamento dell'acqua saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata.

Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.

- I gruppi completi antincendio UNI 25, UNI 45, UNI 70, per attacco motopompa e gli estintori portatili, saranno valutati a numero secondo i rispettivi componenti ed in relazione alla capacità.

- I rivestimenti termoisolanti saranno valutati al metro quadrato di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente.

Le valvole, le saracinesche saranno valutate con uno sviluppo convenzionale di 2 m<sup>2</sup> cadauna.

- Le rubinetterie per gli apparecchi sanitari saranno valutate a numero per gruppi completi secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e dimensioni.

Sono compresi i materiali di tenuta.

- Le valvole, le saracinesche e le rubinetterie varie saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni.

Sono compresi i materiali di tenuta.

- I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali sono valutati nel prezzo di ogni apparecchiatura a piè d'opera alimentata elettricamente.

#### 14.2.29 IMPIANTI ELETTRICO E TELEFONICO

##### a) Canalizzazioni e cavi

- I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati, se non diversamente specificato nell'Elenco dei Prezzi Unitari, al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera.

Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i mezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.

- I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati, se non diversamente specificato nell'Elenco dei Prezzi Unitari, al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati.

Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.

- I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.

- I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto.

Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm<sup>2</sup>, morsetti fissi oltre tale sezione.

- Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione.

Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi, pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

##### b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici

- Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti.

Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

- I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:

- superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
- numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc.

Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

- a) il numero dei poli;
  - b) la tensione nominale;
  - c) la corrente nominale;
  - d) il potere di interruzione simmetrico;
  - e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello);
- comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

– I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità. Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

– I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato.

Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio, se non diversamente specificato, che saranno valutati a numero.

#### 14.2.30 OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate se non diversamente compensate.