

# CITTA' DI CIRIE'

REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

SERVIZI TECNICI, DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE

**RIQUALIFICAZIONE VIARIA DEL CENTRO  
STORICO E DELLE VIE E PIAZZE MILITROFE:  
VIA VITTORIO EMANUELE II - TRATTO DA VIA  
SISMONDA A VIA ROMA**

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO**



**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**CSA**

DATA: NOVEMBRE 2020

SETTORE SERVIZI TECNICI, DEL TERRITORIO E  
DELL'AMBIENTE  
DIRIGENTE DEL SETTORE  
ARCH. MARIA TERESA NOTO

SERVIZIO PATRIMONIO  
RESPONSABILE DEL SERVIZIO  
GEOM. ALESSANDRO BRIA BARET

PROGETTAZIONE:  
UFFICIO LAVORI PUBBLICI  
ARCH. ARIANNA CHIARA  
ING. GIACOMINO AMBROSI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:  
ARCH. ARIANNA CHIARA

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO DA:

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

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

### **PARTE PRIMA**

## **DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO**

## Sommario

<b>CAPO 1</b>	<b>NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO .....</b>	<b>4</b>
articolo 1 -	Oggetto dell'appalto e definizioni .....	4
articolo 2 -	Ammontare dell'appalto e importo del contratto .....	6
articolo 3 -	Modalità di stipulazione del contratto .....	7
articolo 4 -	Individuazione tipologia dell'intervento.....	7
articolo 5 -	Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili .....	8
<b>CAPO 2</b>	<b>DISCIPLINA CONTRATTUALE .....</b>	<b>9</b>
articolo 6 -	Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto .....	9
articolo 7 -	Documenti che fanno parte del contratto .....	9
articolo 8 -	Disposizioni particolari riguardanti l'appalto .....	10
articolo 9 -	Modifiche dell'operatore economico appaltatore.....	11
articolo 10 -	Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere .....	11
articolo 11 -	Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione .....	12
articolo 12 -	Convenzioni in materia di valuta e termini .....	12
<b>CAPO 3</b>	<b>TERMINI PER L'ESECUZIONE .....</b>	<b>13</b>
articolo 13 -	Consegna e inizio dei lavori .....	13
articolo 14 -	Termini per l'ultimazione dei lavori .....	13
articolo 15 -	Proroghe e differimenti .....	14
articolo 16 -	Sospensioni ordinate dalla DL.....	14
articolo 17 -	Sospensioni ordinate dal RUP.....	16
articolo 18 -	Penali in caso di ritardo .....	16
articolo 19 -	Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore .....	17
articolo 20 -	Inderogabilità dei termini di esecuzione .....	18
articolo 21 -	Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini .....	19
<b>CAPO 4</b>	<b>CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>20</b>
articolo 22 -	Lavori a corpo.....	20
articolo 23 -	Eventuali lavori a misura .....	20
articolo 24 -	Eventuali lavori in economia .....	21
articolo 25 -	Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera.....	22
<b>CAPO 5</b>	<b>DISCIPLINA ECONOMICA.....</b>	<b>23</b>
articolo 26 -	Anticipazione del prezzo .....	23
articolo 27 -	Pagamenti in acconto.....	24
articolo 28 -	Pagamenti a saldo.....	25
articolo 29 -	Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti .....	25
articolo 30 -	Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo.....	26
articolo 31 -	Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo.....	27
articolo 32 -	Anticipazione del pagamento di taluni materiali .....	27
articolo 33 -	Cessione del contratto e cessione dei crediti .....	27
<b>CAPO 6</b>	<b>GARANZIE E ASSICURAZIONI .....</b>	<b>28</b>

articolo 34 -	Garanzia provvisoria .....	28
articolo 35 -	Garanzia definitiva .....	29
articolo 36 -	Riduzione delle garanzie .....	30
articolo 37 -	Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore.....	31
<b>CAPO 7</b>	<b>DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE .....</b>	<b>33</b>
articolo 38 -	Variazione dei lavori.....	33
articolo 39 -	Varianti per errori od omissioni progettuali .....	35
articolo 40 -	Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi .....	35
<b>CAPO 8</b>	<b>DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA.....</b>	<b>37</b>
articolo 41 -	Adempimenti preliminari in materia di sicurezza .....	37
articolo 42 -	Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere .....	38
articolo 43 -	Piano operativo di sicurezza (POS) .....	39
articolo 44 -	Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza.....	40
<b>CAPO 9</b>	<b>DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO.....</b>	<b>41</b>
articolo 45 -	Subappalto .....	41
articolo 46 -	Responsabilità in materia di subappalto .....	44
articolo 47 -	Pagamento dei subappaltatori .....	45
<b>CAPO 10</b>	<b>CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO.....</b>	<b>47</b>
articolo 48 -	Accordo bonario .....	47
articolo 49 -	Definizione delle controversie .....	48
articolo 50 -	Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera.....	48
articolo 51 -	Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC) .....	50
articolo 52 -	Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori .....	50
<b>CAPO 11</b>	<b>DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE.....</b>	<b>54</b>
articolo 53 -	Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione .....	54
articolo 54 -	Termini per l'accertamento della regolare esecuzione .....	54
articolo 55 -	Presa in consegna dei lavori ultimati .....	55
articolo 56 -	Cartello di cantiere .....	55

## CAPO 1 NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

### articolo 1 - Oggetto dell'appalto e definizioni

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori relativi alla riqualificazione viaria del centro storico e delle vie limitrofe del Comune di Ciriè (TO) per quanto attiene al secondo lotto di intervento ovvero il tratto tra Via Sismonda e Via Roma. Come risulta dagli elaborati di progetto si dovrà provvedere all'esecuzione di tutti i lavori e nello specifico si dovranno eseguire le seguenti lavorazioni:
  - Demolizioni e rimozioni
  - Scavi e smaltimenti
  - Allacciamenti tubazioni e pozzetti
  - Sottofondi e livellamento terreno
  - Pavimentazioni
  - Assistenza lavori (posa cestini, panchine, segnaletica, e arredi urbani in genere)
  - Impianti elettrici I.P.
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
4. 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:

<b>Codice Unico di Progetto (CUP)</b>
<b>G47H19000970004</b>

5. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
  - a) **Codice dei contratti:** il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 s.m.i.;
  - 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 s.m.i., 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 2001;
- 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 e 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;

## **articolo 2 - Ammontare dell'appalto e importo del contratto**

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

	<b>Importi in euro</b>	<b>a corpo (C)</b>
1	Lavori (L) a corpo	€ 329.095,73
2	Oneri di sicurezza da PSC (OS)	€ 8.500,00
T	IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)	€ 337.595,73

2. Gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

	<b>Importi in euro</b>	<b>soggetti a ribasso</b>	<b>NON soggetti a ribasso</b>
1	Lavori (L)	329.095,73	
2	Oneri di sicurezza specifici da PSC (OS)		8.500,00
	IMPORTI SOGGETTI E IMPORTI NON SOGGETTI A RIBASSO	329.095,73	8.500,00

3. 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».
4. Le incidenze delle spese generali e dell'utile di impresa sui prezzi unitari e sugli importi di cui al comma 1 sono state stimate dalla Stazione appaltante nelle seguenti misure:
- a) incidenza delle spese generali (SG): 14,30 %;
  - b) incidenza dell'utile di impresa (UT): 10,00 %.

### **articolo 3 - Modalità di stipulazione del contratto**

1. Il contratto è stipulato **“a corpo”** ai sensi dell’articolo 3, comma 1, lettera d), del Codice dei contratti, nonché degli articoli 43, comma 6, e 184, del Regolamento generale. L’importo della 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.
2. 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.
3. 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.
4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell’articolo 2, commi 2 e 3.
5. Il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell’Ufficiale rogante dell’amministrazione aggiudicatrice o mediante scrittura privata.

### **articolo 4 - Individuazione tipologia dell’intervento**

1. Ai sensi dell’articolo 61 e 90 del Regolamento generale e in conformità all’allegato «A» al predetto Regolamento generale, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali **«OG2» - RESTAURO E MANUTENZIONE DEI BENI IMMOBILI SOTTOPOSTI A TUTELA AI SENSI DELLE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI BENI CULTURALI E AMBIENTALI**. La categoria di cui al comma 1 costituisce indicazione per il rilascio del certificato di esecuzione dei lavori di cui all’allegato «B» del Regolamento generale. Per l’esecuzione dei lavori è necessario il possesso dei requisiti con una delle seguenti modalità:
  - a) importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente, costo complessivo sostenuto per il personale dipendente e adeguata attrezzatura tecnica, nelle misure e alle condizioni di cui all’art. 90 comma 1 del DPR 207/2010 e s.m.i.;
  - b) attestazione SOA nella categoria di cui al comma 1, ai sensi dell’art. 90 comma 2, del DPR 207/2010 e s.m.i. (nel caso di imprese già in possesso dell’attestazione SOA relativa ai lavori da eseguire, non è richiesta ulteriore dimostrazione circa il possesso dei requisiti)



2. L'importo della categoria prevalente OG2 di cui al precedente comma 1 ammonta ad € 261.420,16, compreso quota costi della sicurezza.

#### **articolo 5 - Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili**

1. Ai sensi degli articoli 61 del Regolamento di attuazione della legge quadro sui LL.PP. approvato con D.P.R. 207/2010 e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, le categorie di lavori con i relativi importi (inclusi oneri per la sicurezza specifici) sono così classificati:

<b>Categoria</b>	<b>Importo</b>	<b>Sicurezza</b>	<b>Totale</b>	<b>Incidenza</b>
<b>OG2</b> - Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela ai sensi delle disposizioni in materia di beni culturali e ambientali	255.120,16	6.300,00	261.420,16	77,522
<b>OG3</b> - Strade	71.274,30	1700,00	72.974,30	21,658
<b>OG11</b> - Impianti tecnologici	2.701,27	500,00	3.201,27	0,821
<b>Totale</b>	<b>329.095,73</b>	<b>8.500,00</b>	<b>337.595,73</b>	<b>100,00%</b>

- 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.

Poiché durante le lavorazioni previste non è possibile escludere il rinvenimento di materiali contenenti amianto nel sottofondo stradale l'Appaltatore (o in ogni caso la ditta incaricata dello scavo) dovrà essere in possesso di iscrizione all'Albo Nazionale Gestori Ambientali nella categoria 10 classe B.

Qualora durante le lavorazioni venga rilevata la presenza di materiali contenenti amianto (nello specifico nel sottofondo stradale) l'Appaltatore avrà l'obbligo di interrompere le lavorazioni e segnalare il rinvenimento alla Direzione Lavori. Sarà poi onere dell'Appaltatore, in accordo con la DL e con il RUP, procedere ad effettuare la rimozione del materiale contenente amianto secondo le disposizioni previste dal D.M. 06/09/94. Gli oneri derivanti da tali lavorazioni, non previste dal presente progetto, saranno compensate a misura sulla base dell'elenco prezzi posto a base di gara.

## **CAPO 2      DISCIPLINA CONTRATTUALE**

### **articolo 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto**

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del 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.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete e in G.E.I.E., nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.
5. 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.

### **articolo 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, 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 piano di sicurezza sostitutivo di cui al punto 3.1 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 e il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del citato Decreto n. 81, eventualmente redatto

nel corso dei lavori ai sensi dell'articolo 90, comma 5, dello stesso Decreto n. 81;

f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;

g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale;

h) le polizze di garanzia di cui all'art. 103 del codice ed agli articoli 35 e 37 del presente C.S.A.

2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

a) *il Codice dei contratti*;

b) il Regolamento generale, per quanto applicabile;

c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.

3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;

b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 106 del Codice dei contratti;

c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

### **articolo 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col RUP, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.
3. **Prima di presentare l'offerta per l'esecuzione dei lavori, l'Impresa deve obbligatoriamente prendere visione dei luoghi e delle condizioni in cui dovrà operare e assumere tutte le informazioni necessarie; non saranno pertanto accettati reclami per eventuali equivoci sia sul tipo di materiali da fornire che sulle modalità di posa in opera. La presentazione dell'offerta implica l'accettazione da parte dell'Impresa di ogni condizione specifica riportata negli atti di appalto.**

### **articolo 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.

### **articolo 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 persona 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.

### **articolo 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 rispettivamente l'articolo 167 del Regolamento generale e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.

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).

### **articolo 12 - Convenzioni in materia di valuta e termini**

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

## CAPO 3 TERMINI PER L'ESECUZIONE

### articolo 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; 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.
6. **I lavori, al fine di recepire le esigenze dei commercianti del centro storico della città di Ciriè, potranno ad insindacabile giudizio della Stazione Appaltante subire delle sospensioni ed essere divisi in più fasi operative senza che questo possa comportare maggiori costi da parte della Stazione Appaltante stessa.**

### articolo 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **120 (centoventi)**

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 del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di regolare esecuzione riferito alla sola parte funzionale delle opere.

### **articolo 15 - Proroghe e differimenti**

1. Se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 15 (quindici) 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 10 (dieci) dal ricevimento della richiesta; il RUP può prescindere dal parere della DL se questi non si esprime entro 5 (cinque) 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.

### **articolo 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 nei casi previsti dall'articolo 106, comma 1, lettera c), e comma 2, 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.



### **articolo 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 sospensione dei 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.

### **articolo 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 all'**1 per mille** (euro uno e centesimi zero ogni 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 regolare esecuzione.
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.

#### **articolo 19 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore**

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del Regolamento generale, entro 20 (venti) 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.

## **articolo 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.

#### **articolo 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 45 (quarantacinque) 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**

### **articolo 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 sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.

### **articolo 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.

#### **articolo 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 di cui all'articolo 2, comma 6, in assenza della verifica di cui alla lettera a).

#### **articolo 25 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera**

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

## **CAPO 5      DISCIPLINA ECONOMICA**

### **articolo 26 - Anticipazione del prezzo**

1. Ai sensi dell'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. 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.



## **articolo 27 - Pagamenti in acconto**

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 22, 23, 24 e 25, raggiungono un importo non inferiore a euro **€ 90.000,00** (euro **novantamila/00**) come 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. 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 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. 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 per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di

pagamento già emessi sia inferiore al 15 % (quindici per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato 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.

#### **articolo 28 - Pagamenti a saldo**

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 (quarantacinque) 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 15 (quindici) 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 regolare esecuzione 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 regolare esecuzione;
  - 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

#### **articolo 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.

- 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) 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;
  - e) 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.
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.

### **articolo 30 - Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo**

- 1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 (quarantacinque) 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 45 (quarantacinque) 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 15% (quindici 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.

#### **articolo 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.

#### **articolo 32 - Anticipazione del pagamento di taluni materiali**

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

#### **articolo 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      GARANZIE E ASSICURAZIONI

### articolo 34 - Garanzia provvisoria

1. L'offerta è corredata da una garanzia fideiussoria, denominata "garanzia provvisoria" pari al **2 per cento** del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dell'offerente. Al fine di rendere l'importo della garanzia proporzionato e adeguato alla natura delle prestazioni oggetto del contratto e al grado di rischio ad esso connesso, la stazione appaltante può motivatamente ridurre l'importo della cauzione sino all'1 per cento ovvero incrementarlo sino al 4 per cento. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è fissato nel bando o nell'invito nella misura massima del 2 per cento del prezzo base. In caso di partecipazione alla gara di un raggruppamento temporaneo di imprese, la garanzia fideiussoria deve riguardare tutte le imprese del raggruppamento medesimo.
2. La cauzione può essere costituita, a scelta dell'offerente, in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore dell'amministrazione aggiudicatrice.
3. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.
4. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
5. La garanzia deve avere efficacia per almeno centottanta giorni dalla data di presentazione dell'offerta. Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.
6. La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, per fatto dell'affidatario riconducibile ad una condotta connotata da dolo o colpa grave, ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo.

7. L'offerta è altresì corredata, a pena di esclusione, dall'impegno di un fideiussore, anche diverso da quello che ha rilasciato la garanzia provvisoria, a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto, di cui agli articoli 103 e 105 (rectius: 104), qualora l'offerente risultasse affidatario.
8. La stazione appaltante, nell'atto con cui comunica l'aggiudicazione ai non aggiudicatari, provvede contestualmente, nei loro confronti, allo svincolo della garanzia di cui al comma 1, tempestivamente e comunque entro un termine non superiore a trenta giorni dall'aggiudicazione, anche quando non sia ancora scaduto il termine di efficacia della garanzia.
9. Il presente articolo non si applica agli appalti di servizi aventi a oggetto la redazione della progettazione e del piano di sicurezza e coordinamento e ai compiti di supporto alle attività del responsabile unico del procedimento.

### **articolo 35 - Garanzia definitiva**

1. L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia, denominata "garanzia definitiva" a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3, pari al **10 per cento** dell'importo contrattuale e tale obbligazione è indicata negli atti e documenti a base di affidamento di lavori, di servizi e di forniture. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è indicato nella misura massima del 10 per cento dell'importo contrattuale. Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore. Alla garanzia di cui al presente articolo si applicano le riduzioni previste dall'articolo 93, comma 7, per la garanzia provvisoria;
2. Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e hanno il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere o nei luoghi dove viene prestato il servizio nei casi di appalti di servizi. Le stazioni appaltanti possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le

inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

3. La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.
4. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 93, comma 3. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
5. La garanzia di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Tale automatismo si applica anche agli appalti di forniture e servizi. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.
6. Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi.

#### **articolo 36 - Riduzione delle garanzie**

7. L'importo della garanzia, e del suo eventuale rinnovo, è ridotto del 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO9000. Nei contratti relativi a lavori, servizi o forniture, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al primo periodo, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI ENISO14001. Nei contratti relativi a servizi o forniture, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 20 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui ai periodi primo e secondo, per gli operatori

economici in possesso, in relazione ai beni o servizi che costituiscano almeno il 50 per cento del valore dei beni e servizi oggetto del contratto stesso, del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai sensi del regolamento (CE) n. 66/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009. Nei contratti relativi a lavori, servizi o forniture, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 15 per cento per gli operatori economici che sviluppino un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. Per fruire delle riduzioni di cui al presente comma, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti. Nei contratti di servizi e forniture, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, non cumulabile con le riduzioni di cui ai periodi precedenti, per gli operatori economici in possesso del rating di legalità o della attestazione del modello organizzativo, ai sensi del decreto legislativo n. 231/2001 o di certificazione social accountability 8000, o di certificazione del sistema di gestione a tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori, o di certificazione OHSAS 18001, o di certificazione UNI CEI EN ISO 50001 riguardante il sistema di gestione dell'energia o UNI CEI 11352 riguardante la certificazione di operatività in qualità di ESC (Energy Service Company) per l'offerta qualitativa dei servizi energetici e per gli operatori economici in possesso della certificazione ISO 27001 riguardante il sistema di gestione della sicurezza delle informazioni.

### **articolo 37 - Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore**

1. Ai sensi dell'art. 103 del Codice degli appalti, l'esecutore dei lavori è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori 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 del contratto stesso, 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 100.000,00 ,*

b) *essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.*

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.

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



periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.

3. Per i lavori di importo superiore al doppio della soglia di cui all'articolo 35, il titolare del contratto per la liquidazione della rata di saldo è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi. La polizza deve contenere la previsione del pagamento in favore del committente non appena questi lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità e senza che occorranò consensi ed autorizzazioni di qualunque specie. Il limite di indennizzo della polizza decennale non deve essere inferiore al venti per cento del valore dell'opera realizzata e non superiore al 40 per cento, nel rispetto del principio di proporzionalità avuto riguardo alla natura dell'opera. L'esecutore dei lavori è altresì obbligato a stipulare, per i lavori di cui al presente comma una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e per la durata di dieci anni e con un indennizzo pari al 5 per cento del valore dell'opera realizzata con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.
4. Le fidejussioni devono essere conformi allo schema tipo approvato con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze.
5. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.
6. E' facoltà dell'amministrazione in casi specifici non richiedere una garanzia per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità nonché per le forniture di beni che per la loro natura, o per l'uso speciale cui sono destinati, debbano essere acquistati nel luogo di produzione o forniti direttamente dai produttori o di prodotti d'arte, macchinari, strumenti e lavori di precisione l'esecuzione dei quali deve essere affidata a operatori specializzati. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

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

### **articolo 38 - Variazione dei lavori**

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'articolo 43, comma 8, del Regolamento generale e dall'articolo 106 del Codice dei contratti.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla DL prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dalla DL per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo delle categorie di lavoro dell'appalto, come individuate nella tabella di cui all'articolo 5, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. 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 impreviste e imprevedibili; tra le predette circostanze rientra anche la sopravvenienza di nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti di autorità od enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
  - b) non è alterata la natura generale del contratto;
  - c) la variante comporta una modifica dell'importo contrattuale, stabilita ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e), non superiore al 10% (dieci per cento);
  - d) non introducono condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di candidati 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 ai sensi dell'articolo 39.
6. Nel caso di cui al comma 5 è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
  7. 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.
  8. Se la variante comporta la sospensione dei lavori in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria sia ordinaria che amministrativa, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione, si applicano le disposizioni di cui agli articoli 16 e 17.
  9. Durante il corso dei lavori l'appaltatore può proporre alla DL eventuali variazioni migliorative ai sensi del precedente comma 5. Qualora tali variazioni siano accolte dalla DL, il relativo risparmio di spesa costituisce economia a favore della Stazione appaltante.
  10. La Stazione Appaltante, può disporre varianti in diminuzione nel limite del quinto dell'importo del contratto. Tale facoltà, tuttavia, deve essere comunicata all'esecutore tempestivamente e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale; in tal caso nulla spetta all'esecutore del contratto. In sede esecutiva l'Amministrazione si riserva la facoltà di non far eseguire l'abbattimento di alberature e l'estirpazione delle relative ceppaie, senza che l'appaltatore possa vantare alcun diritto né merito al riconoscimento dell'importo contrattuale relativo a tale lavorazione, né al riconoscimento di eventuali rimborsi e/o indennizzi a qualsiasi titolo richiesti.
  11. Trattandosi intervento su beni tutelati vale quanto previsto dall'art. 149 del D.Lgs 50/2016 pertanto Non sono considerati varianti in corso d'opera gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, finalizzati a prevenire e ridurre i pericoli di danneggiamento o deterioramento dei beni tutelati, che non modificano qualitativamente l'opera e che non comportino una variazione in aumento o in diminuzione superiore al venti per cento del valore di ogni singola categoria di lavorazione, nel limite del dieci per cento dell'importo complessivo contrattuale, qualora vi sia disponibilità finanziaria nel quadro economico tra le somme a disposizione della stazione appaltante.
  12. Sono ammesse, nel limite del venti per cento in più dell'importo contrattuale, le varianti in corso d'opera rese necessarie, posta la natura e la specificità dei beni sui quali si interviene, per fatti verificatisi in corso d'opera, per rinvenimenti imprevisi o imprevedibili nella fase progettuale, per adeguare l'impostazione progettuale qualora ciò sia reso necessario per la salvaguardia del bene e per il perseguimento degli obiettivi dell'intervento, nonché le varianti giustificate dalla evoluzione dei criteri della disciplina del restauro.
  13. **Ai sensi dell'art. 63 comma 5 del Codice, potrà essere utilizzata la procedura negoziata senza previa pubblicazione del bando di gara per nuovi lavori o servizi consistenti nella ripetizione di lavori o servizi analoghi, già affidati all'operatore economico aggiudicatario dell'appalto iniziale dalle**

medesime amministrazioni aggiudicatrici, a condizione che tali lavori o servizi siano conformi al progetto a base di gara e che tale progetto sia stato oggetto di un primo appalto aggiudicato secondo una procedura di cui all'articolo 59, comma 1.

Il progetto a base di gara indica l'entità di eventuali lavori o servizi complementari e le condizioni alle quali essi verranno aggiudicati. La possibilità di avvalersi della procedura prevista dal presente articolo è indicata sin dall'avvio del confronto competitivo nella prima operazione e l'importo totale previsto per la prosecuzione dei lavori o della prestazione dei servizi è computato per la determinazione del valore globale dell'appalto, ai fini dell'applicazione delle soglie di cui all'articolo 35, comma 1. Il ricorso a questa procedura è limitato al triennio successivo alla stipulazione del contratto dell'appalto iniziale.

### **articolo 39 - Varianti per errori od omissioni progettuali**

1. Ai sensi dell'articolo 106, comma 2, lettera b), 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 indicazione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
3. 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.
4. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 54, commi 4, 5 e 6, in quanto compatibile.

### **articolo 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 prezziario 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. 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**

### **articolo 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 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.

#### **articolo 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.

### **articolo 43 - 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.



#### **articolo 44 - 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**

### **articolo 45 - Subappalto**

1. I soggetti affidatari dei contratti di cui al presente codice di norma eseguono in proprio le opere o i lavori, i servizi, le forniture compresi nel contratto. Il contratto non può essere ceduto a pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'art.106, comma 1 lettera d). E' ammesso il subappalto secondo le disposizioni del presente articolo.
  2. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono 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 delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare. Fatto salvo quanto previsto dal comma 5, l'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori, servizi o forniture. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al comma 7.
  3. Le seguenti categorie di forniture o servizi, per le loro specificità, non si configurano come attività affidate in subappalto:
    - a) l'affidamento di attività specifiche a lavoratori autonomi, per le quali occorre effettuare comunicazione alla stazione appaltante;
    - b) la subfornitura a catalogo di prodotti informatici;
    - c) l'affidamento di servizi di importo inferiore a 20.000,00 euro annui a imprenditori agricoli nei comuni classificati totalmente montani di cui all'elenco dei comuni italiani predisposto dall'Istituto nazionale di statistica (ISTAT), ovvero ricompresi nella circolare del Ministero delle finanze n. 9 del 14 giugno 1993, pubblicata nel supplemento ordinario n. 53 alla Gazzetta ufficiale della Repubblica italiana n. 141 del 18 giugno 1993, nonché nei comuni delle isole minori di cui all'allegato A annesso alla legge 28 dicembre 2001, n. 448.
- cbis) le prestazioni rese in favore dei soggetti affidatari in forza di contratti continuativi di cooperazione, servizio e/o fornitura sottoscritti in epoca anteriore alla indizione della procedura finalizzata alla aggiudicazione dell'appalto. I relativi contratti sono depositati alla Stazione appaltante prima o contestualmente alla sottoscrizione del contratto d'appalto.

4. I soggetti affidatari dei contratti di cui al presente codice possono affidare in subappalto le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:
  - a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
  - b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
  - c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
  - d) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.
5. Per le opere di cui all'articolo 89, comma 11, e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il trenta per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.
6. E' obbligatoria l'indicazione della terna di subappaltatori in sede di offerta, qualora gli appalti di lavori, servizi e forniture siano di importo pari o superiore alle soglie di cui all'art. 35 o, indipendentemente dall'importo a base di gara, riguardino le attività maggiormente esposte e rischio di infiltrazione mafiosa, come individuate al comma 53 dell'art.1 della legge 6 novembre 2012 n. 190. Nel caso gli appalti aventi ad oggetto più tipologie di prestazioni, la terna di subappaltatori va indicata con riferimento a ciascuna tipologia di prestazione omogenea prevista nel bando di gara. Nel bando o nell'avviso di gara la stazione appaltante prevede, per gli appalti sotto le soglie di cui all'art. 35: le modalità e le tempistiche per la verifica delle condizioni di esclusione di cui all'art. 80 prima della stipula del contratto stesso, per l'appaltatore e i subappaltatori; l'indicazione dei mezzi di prova richiesti, per la dimostrazione delle circostanze di esclusione per gravi illeciti professionali come previsti dal comma 13 dell'art.80.
7. L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal presente codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.
8. Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276. Nelle ipotesi di cui al comma 13, lettere a) e c), l'appaltatore è liberato dalla responsabilità solidale di cui al primo periodo.
9. L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio

dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di cui al comma 16 17. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.

10. Per i contratti relativi a lavori, servizi e forniture, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6.
11. Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al comma precedente, il responsabile del procedimento inoltra le richieste e le contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti.
12. L'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.
13. La stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:
  - a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
  - b) in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;
  - c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.
14. L'affidatario deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento, nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.
15. Per i lavori, nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.
16. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori edili è verificata dalla Cassa edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; per i lavori non edili è verificata in comparazione con lo specifico contratto collettivo applicato.
17. I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani

redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

18. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione di cui al comma 4 entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.
19. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.
20. Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili, si applicano altresì agli affidamenti con procedura negoziata. Ai fini dell'applicazione delle disposizioni del presente articolo è consentita, in deroga all'art.48 comma 9 primo periodo la costituzione dell'associazione in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto.
21. E' fatta salva la facoltà per le regioni a statuto speciale e per le province autonome di Trento e Bolzano, sulla base dei rispettivi statuti e delle relative norme di attuazione e nel rispetto della normativa comunitaria vigente e dei principi dell'ordinamento comunitario, di disciplinare ulteriori casi di pagamento diretto dei subappaltatori.
22. Le stazioni appaltanti rilasciano i certificati necessari per la partecipazione e la qualificazione di cui all'articolo 83, comma 1, e all'articolo 84, comma 4, lettera b), all'appaltatore, scomputando dall'intero valore dell'appalto il valore e la categoria di quanto eseguito attraverso il subappalto. I subappaltatori possono richiedere alle stazioni appaltanti i certificati relativi alle prestazioni oggetto di appalto realmente eseguite.

#### **articolo 46 - 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.

#### **articolo 47 - Pagamento dei subappaltatori**

1. La Stazione appaltante, ai sensi dell'art. 105, comma 13, del Codice dei Contratti, provvede a corrispondere direttamente ai subappaltatori e al cottimista l'importo dei lavori da loro eseguiti:
  - a) quando il subappaltatore o il subcontraente è una micro, piccola o media impresa, come definita dall'art. 3, comma 1, lettera aa), del Codice dei Contratti;
  - b) in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;
  - c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.
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.

3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
  - a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'articolo 47, comma 4, lettera b);
  - b) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento generale, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo 47, comma 2, lettera b), numero 1, terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto Regolamento generale.
5. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.
6. 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.
7. 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 6, 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**

### **articolo 48 - 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 riserva 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.
3. 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.
4. 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 regolare esecuzione.



5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Ai sensi dell'articolo 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.
7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

#### **articolo 49 - Definizione delle controversie**

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

#### **articolo 50 - 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.

### **articolo 51 - 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 regolare esecuzione, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante.
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 regolare esecuzione.
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.

### **articolo 52 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori**

1. 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, ovvero di una sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti;

- c) 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;
  - d) 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.
2. Costituiscono altresì causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante lettera raccomandata, anche mediante posta elettronica certificata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, oltre ai casi di cui all'articolo 21, i seguenti casi:
- a) 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.T.S. (ex 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. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la

contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori. 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.

4. 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.

5. 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.

6. Il contratto è altresì risolto se, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendono necessari lavori suppletivi che eccedono il 15% (quindici per cento) dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto

all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

## **CAPO 11     DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE**

### **articolo 53 - 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 regolare esecuzione 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.

### **articolo 54 - Termini per l'accertamento della regolare esecuzione**

1. Il certificato di regolare esecuzione è emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto.
2. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 237 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. Finché all'approvazione del certificato di cui al comma 1, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo accertamento.

#### **articolo 55 - Presa in consegna dei lavori ultimati**

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more del certificato di regolare esecuzione, 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.

#### **articolo 56 - Cartello di cantiere**

6. 1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero uno esemplare 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.
7. 2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità al modello di seguito allegato.





**CITTÀ di CIRIÈ**  
CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO  
**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**  
**SETTORE SERVIZI TECNICI**

**RIQUALIFICAZIONE DEL CENTRO STORICO E DELLE VIE E PIAZZE LIMITROFE: VIA VITTORIO  
EMANUELE II  
TRATTO DA VIA SISMONDA A VIA ROMA**

Progetto definitivo-esecutivo approvato con Deliberazione G.C. n. .... del.....  
Autorizzazione Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Torino  
.....

Dirigente del Settore Servizi Tecnici:  
**Arch. Maria Teresa NOTO**

Responsabile del Servizio Patrimonio:  
**Dott. Alessandro BRIA BARET**

Responsabile del Procedimento e dei Lavori:  
**Arch. Arianna CHIARA**

Progettisti: **Arch. Arianna Chiara**  
**Ing. Giacomino Ambrosi**

Direttore dei lavori

Notifica preliminare in data .....

<b>IMPORTO DEL PROGETTO:</b>	<b>Euro 337.595,73</b>
<b>IMPORTO LAVORI A BASE D'OFFERTA:</b>	<b>Euro 329.095,73</b>
<b>ONERI PER LA SICUREZZA:</b>	<b>Euro 8.500,00</b>
<b>IMPORTO CONTRATTUALE:</b>	<b>Euro oltre IVA 10%</b>

Ribasso offerto	.....%
-----------------	--------

Impresa esecutrice:

Imprese subappaltatrici:

Direttore Tecnico del Cantiere:

Intervento finanziato con Mutuo Cassa Depositi e Prestiti

Inizio dei lavori : durata lavori prevista 120 gg

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'Ufficio LL.PP. del Comune di Ciriè

011/9218613 – 9218165      [lavoripubblici@comune.cirie.to.it](mailto:lavoripubblici@comune.cirie.to.it)

**COMUNE DI CIRIÉ**

Città Metropolitana di Torino

Corso Martiri della Libertà 33 - Cap 10073

PEC: [protocollo.cirie@cert.ruparpiemonte.it](mailto:protocollo.cirie@cert.ruparpiemonte.it)

Email: [protocollo@comune.cirie.to.it](mailto:protocollo@comune.cirie.to.it)

Tel. 011.9218111

C.F. 83000390019 - P.Iva 02084870019



[www.incontracirie.net](http://www.incontracirie.net)  
Servizi on line



[www.cirie.net](http://www.cirie.net)



**Municipium™**  
APP

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

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

### **PARTE SECONDA**

#### **PRESCRIZIONI TECNICHE**

##### **Sommario**

<b>CAPO 1</b>	<b>- MATERIALI</b>	<b>3</b>
articolo 1 -	Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	3
articolo 2 -	Materiali forniti dall'Appaltatore	3
articolo 3 -	Accettazione dei materiali	3
articolo 4 -	Campionatura	4
articolo 5 -	Materiali in genere	4
articolo 6 -	Malte	5
articolo 7 -	Malte per murature	5
articolo 8 -	Malte e conglomerati	5
articolo 9 -	Definizioni generali	6
articolo 10 -	Materiali naturali e di cava	6
articolo 11 -	Componenti del conglomerato cementizio	10
articolo 12 -	Materiali per pavimentazioni	38
articolo 13 -	Laterizi	40
articolo 14 -	Prodotti per opere di fognatura	42
<b>CAPO 2</b>	<b>- DESCRIZIONE LAVORAZIONI</b>	<b>51</b>
articolo 15 -	Premessa	51
articolo 16 -	Criteri ambientali minimi	51
articolo 17 -	Materiali forniti dall'Appaltatore	51
articolo 18 -	Accettazione dei materiali	52
articolo 19 -	Materiali in genere	52
articolo 20 -	Disposizioni generali in merito alle lavorazioni stradali	53
articolo 21 -	Demolizioni e rimozioni	56
articolo 22 -	Scavi e rinterri	59
articolo 23 -	Lavori preparatori all'esecuzione dell'intervento	63
articolo 24 -	Pavimentazione e sezione stradale tipo	63

articolo 25 - Raccolta delle acque meteoriche .....	69
articolo 26 - Lavorazioni sulle pavimentazioni .....	69
articolo 27 - Impianto elettrico .....	70
<b>CAPO 3      NORME FINALI .....</b>	<b>102</b>
articolo 28 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore .....	102
articolo 29 - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione.....	106
articolo 30 - Utilizzo di materiali recuperati o riciclati.....	107

## **CAPO 1 - MATERIALI**

### **articolo 1 - 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 rispettivamente l'articolo 167 del Regolamento generale e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.

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).

### **articolo 2 - Materiali forniti dall'Appaltatore**

L'Appaltatore si procura i materiali dove meglio crede, purché essi abbiano i requisiti prescritti dal presente Disciplinare, salvo che in esso non siano determinati i luoghi da cui i materiali stessi debbono provenire.

### **articolo 3 - Accettazione dei materiali**

I materiali impiegati devono essere di prima qualità e corrispondere alle prescrizioni contrattuali. I materiali non possono essere messi in opera senza l'accettazione preliminare della Stazione Appaltante; in ogni caso tale accettazione diviene definitiva solo dopo l'effettiva posa in opera.

La Stazione Appaltante può rifiutare, in qualunque momento, quei materiali che siano deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non siano conformi alle condizioni del Contratto; l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Se l'Appaltatore non effettua la rimozione dei materiali rifiutati nel termine prescritto dalla Stazione Appaltante, questa può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore medesimo. In tal caso resta a

carico dell'Appaltatore qualsiasi danno che possa derivare per effetto della rimozione eseguita dalla Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante ha la facoltà di far eseguire a cura e spese dell'Appaltatore le prove necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali.

Qualora si accerti che i materiali accettati preliminarmente e posti in opera siano di cattiva qualità, si provvede a norma dell'Art. 26 "Modalità ed ordine da tenersi nell'esecuzione dei lavori: verifiche e disposizioni della Stazione Appaltante".

Qualora, senza opposizione della Stazione Appaltante, l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza e qualità superiori a quelle prescritte o di una lavorazione più accurata, non acquisisce per questo alcun diritto ad aumento dei prezzi; la contabilizzazione viene fatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite nel Contratto.

Le prescrizioni del presente Articolo non pregiudicano i diritti della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

#### **articolo 4 -       Campionatura**

Prima dell'esecuzione e posa in opera di tutte le forniture oggetto del presente contratto la ditta aggiudicataria dovrà sottoporre tempestivamente alla direzione lavori un'idonea campionatura delle forniture stesse e/o di loro parti, per l'accettazione dei materiali.

Solo dopo l'approvazione della campionatura sarà possibile procedere alla fornitura in oggetto.

Per i materiali per i quali siano disponibili diversi colori, il fornitore dovrà sottoporre alla direzione lavori le relative campionature, nelle dimensioni e nel numero giudicati idonei.

#### **articolo 5 -       Materiali in genere**

I materiali da costruzione devono corrispondere alle prescrizioni indicate negli Articoli seguenti e possedere i requisiti di accettazione stabiliti dalle norme vigenti.

Per la demolizione dei lavori a causa di materiali difettosi e per le relative verificazioni del Direttore dei lavori, si applicano le disposizioni di cui al punto 1.4 del presente Disciplinare.

In particolare dovranno essere rispettati i seguenti requisiti:

- 1   Acqua: l'acqua per gli impasti dovrà essere limpida, priva di sali in percentuali dannose, non aggressiva e scevra di materie terrose. In linea generale, salvo esplicita autorizzazione del D.L., è vietato l'impiego di acque di fossi o di cisterna nelle quali possono verificarsi torbide.
- 2   Leganti idraulici: i cementi e gli agglomerati cementizi a rapida o a lenta presa da impiegare in qualsiasi lavoro, dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui alla Legge n. 595 del 26/5/1965, al D.M. 3/6/1968, al D.M. 14/1/1966, ed eventuali successive aggiunte o modificazioni.
- 3   Laterizi: i laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16/11/39 n. 2233 ed avere caratteristiche tipologiche e materiali secondo quanto indicato nel D.M. 20/11/87, pubblicato sulla G.U. Del 05/12/87.

In particolare i mattoni, pieni e forati, dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè esser duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona

riuscita delle murature, aderire fortemente alle malte, essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini, resistere all'azione delle basse temperature, non essere eccessivamente assorbenti, avere un'adeguata resistenza a compressione, essere di nuova fattura o, a discrezione insindacabile della D.L., provenire da altre scomposizioni o demolizioni, purché abbiano le stesse caratteristiche dimensionali e tipologiche di quelli esistenti.

- 4 Materiali ferrosi: i materiali ferrosi da impiegarsi nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciatore, paglie o da qualsiasi difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno corrispondere a tutte le condizioni richieste dalle vigenti norme e prescrizioni di legge regolanti le loro caratteristiche intrinseche costruttive e quelle per il loro impiego in opere di pubblica utilità. Tali materiali dovranno essere conservati in cantiere in modo tale che non si deteriorino per effetto degli agenti atmosferici.
- 5 Legname: i legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30/10/1912 e saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

#### **articolo 6 - Malte**

Il trattamento delle malte dovrà essere eseguito con macchina impastatrici e, comunque, in luoghi e modi tali da garantire la rispondenza del materiale ai requisiti fissati.

Tutti i componenti dovranno essere misurati, ad ogni impasto, a peso o volume; gli impasti dovranno essere preparati nelle quantità necessarie per l'impiego immediato e le parti eccedenti, non prontamente utilizzate, avviate a discarica.

#### **articolo 7 - Malte per murature**

L'impiego di malte premiscelate e pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la qualità 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 riportati nel decreto ministeriale 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate 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.

#### **articolo 8 - Malte e conglomerati**

Le malte da utilizzarsi dovranno essere confezionate in maniera analoga a quelle esistenti. Per questo motivo si dovranno effettuare una serie di analisi fisico chimiche, quantitative sulle malte esistenti, in modo

da calibrare in maniera ideale le composizioni dei nuovi agglomerati. Tali analisi saranno a carico dell'Appaltatore dietro espressa richiesta della D.L. dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela dell'edificio oggetto di intervento.

Nella preparazione delle malte si dovranno usare sabbie di granulometria e natura chimica appropriata. Saranno, in ogni caso, preferite le sabbie di tipo siliceo o calcareo, mentre andranno escluse quelle provenienti da rocce friabili o gessose; non dovranno contenere alcuna traccia di cloruri, solfati, materie argillose, terrose, limacciose e polverose. I componenti di tutti i tipi di malte dovranno essere mescolati a secco.

L'impasto delle malte dovrà effettuarsi manualmente o con appositi mezzi meccanici, dovrà risultare omogeneo e di tinta uniforme. I vari componenti, con l'esclusione di quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati sia a peso che a volume. La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione riesca semplice ed esatta.

Tutti gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e possibilmente in prossimità del lavoro. I residui di impasto non utilizzati immediatamente dovranno essere gettati a rifiuto fatta eccezione per quelli formati con calce comune che, il giorno stesso della loro miscelazione, potranno essere riutilizzati.

Bisognerà evitare, soprattutto in presenza di decorazioni parietali, interventi traumatici e lesivi della originaria continuità strutturale, cromatica e materica. Integrazioni e sostituzioni saranno ammesse solo ed esclusivamente quelle indicate dalla D.L.

## **articolo 9 - Definizioni generali**

Ferme restando le disposizioni di carattere generale, le presenti specifiche tecniche, facenti parte integrante del disciplinare, definiscono le caratteristiche richieste per un certo tipo di materiale, prodotto, fornitura od opera, in modo che essi rispondano all'uso a cui sono destinati.

Tutti i materiali e le forniture da impiegare dovranno osservare le prescrizioni del presente Disciplinare, dei disegni allegati e della normativa vigente con particolare riferimento alle specifiche Normative Tecniche redatte da C.N.R., UNI, UNICHIM, CEI, CEI-UNEL e dalle Commissioni NORMAL.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti: a) dalle prescrizioni generali del presente Disciplinare; b) dalle prescrizioni particolari riportate negli Articoli seguenti; c) dalle descrizioni specifiche riportate nell'elenco prezzi e nelle analisi prezzi; d) da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

L'Impresa Appaltatrice dovrà presentare adeguate campionature almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione della Stazione Appaltante.

## **articolo 10 - Materiali naturali e di cava**

### **articolo 10.1 - Acqua**

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non aggressiva con un pH compreso tra 6 e 8 ed una torbidezza non superiore al 2%, quella usata negli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose, in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%. Non



è consentito l'impiego di acqua di mare salvo esplicita autorizzazione ed è, comunque, tassativamente vietato l'uso di tale acqua per calcestruzzi armati e per le strutture con materiali metallici soggetti a corrosione.

#### articolo 10.2 - Sabbia

La sabbia da usare nelle malte e nei calcestruzzi non dovrà contenere sostanze organiche, dovrà essere di qualità silicea, quarzosa, granitica o calcarea, avere granulometria omogenea e proveniente da frantumazione di rocce con alta resistenza a compressione; la perdita di peso, alla prova di decantazione, non dovrà essere superiore al 2%.

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 di pietra da taglio.

#### articolo 10.3 - Ghiaia e pietrisco

I materiali dovranno essere costituiti da elementi omogenei, resistenti non gessosi escludendo quelli con scarsa resistenza meccanica, friabili e incrostati.

I pietrischi e le graniglie proverranno dalla frantumazione di rocce silicee o calcaree, saranno a spigolo vivo e liberi da materie organiche o terrose. La granulometria e le caratteristiche degli aggregati per conglomerati cementizi saranno strettamente rispondenti alla normativa specifica.

#### articolo 10.4 - Pietre naturali e marmi

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

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

Pietra (termine commerciale): roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile; a questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariaticissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili a rocce dure e/o compatte a cui appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.). Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi 8 ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale)

- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724 – parte 2a;

- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 – parte 2a;

- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724 – parte 3a;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724 – parte 5a;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2234;

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

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei lavori anche in base ai criteri generali citati nel presente C.S.A.

Dovranno in genere essere omogenee, a grana compatta esenti da screpolature, piani di sfaldatura, nodi, scaglie, ecc.

#### articolo 10.5 - Calci, pozzolane, leganti

#### articolo 10.6 - Calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 (« Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici ») nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (« Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche »).

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di cottura uniforme, non bruciata né lenta all'idratazione e tale che, mescolata con l'acqua necessaria all'estinzione divenga una pasta omogenea con residui inferiori al 5%.

La calce viva in zolle dovrà essere, al momento dell'estinzione, perfettamente anidra e conservata in luogo asciutto.

La calce grassa destinata alle murature dovrà essere spenta almeno quindici giorni prima dell'impiego, quella destinata agli intonaci almeno tre mesi prima.

La calce idrata in polvere dovrà essere confezionata in imballaggi idonei contenenti tutte le informazioni necessarie riguardanti il prodotto e conservata in luogo asciutto.

#### articolo 10.7 - Pozzolana

La pozzolana sarà ricavata da strati esistenti da sostanze eterogenee, sarà di grana fina, asciutta ed accuratamente vagliata, con resistenza a pressione su malta normale a 28 giorni di 2,4 N/mm<sup>2</sup>. (25 Kg/cm<sup>2</sup>) e residuo insolubile non superiore al 40 % ad attacco acido basico.

Qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230

#### articolo 10.8 - Leganti idraulici

Sono considerati leganti idraulici:

- a) cementi normali e ad alta resistenza
- b) cemento alluminoso
- c) cementi per sbarramenti di ritenuta
- d) agglomerati cementizi

- e) calce idrauliche
- e) grassello di calce

Le caratteristiche, le modalità di fornitura, il prelievo, dei campioni, la conservazione e tutte le operazioni relative ai materiali sopracitati, dovranno essere in accordo alla normativa vigente.

I cementi bianchi dovranno corrispondere alle prescrizioni della normativa indicata, avere caratteristiche di alta resistenza e verranno impiegati, mescolandoli a pigmenti colorati, per ottenere cementi colorati.

I cementi alluminosi verranno impiegati per getti subacquei, per getti a bassa temperatura e per opere a contatto con terreni ed acque chimicamente o fisicamente aggressive.

#### articolo 10.9 - Gessi

Dovranno essere ottenuti per frantumazione, cottura e macinazione di pietra da gesso e presentarsi asciutti, di fine macinazione ed esenti da materie eterogenee. In relazione all'impiego saranno indicati come gessi per muro, per intonaco e per pavimento.

I gessi per l'edilizia non dovranno contenere quantità superiori al 30 % di sostanze estanee al solfato di calcio.

Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

#### articolo 10.10 - Laterizi

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensioni (pieni, forati e per coperture) dovranno essere scevri da impurità, avere forma regolare, facce rigate e spigoli sani; presentare alla frattura ( non vetrosa) grana fine, compatta ed uniforme, essere sonori alla percussione, assorbire acqua per immersione ed asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco ed al gelo, avere resistenza adeguata, colore omogeneo e giusto grado di cottura; non contenere sabbia con sali di soda e di potassio.

Tutti i tipi di laterizi destinati alla realizzazione di opere murarie, solai e coperture saranno indicati come blocchi forati, mattoni pieni, mattoni semipieni, mattoni forati, blocchi forati per solai, tavelloni, tegole, ecc. avranno dimensioni e caratteristiche fisiche e meccaniche conformi alle norme vigenti.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 settembre 1987 (« Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento »).

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

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

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

È facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

## **articolo 11 - Componenti del conglomerato cementizio**

### **articolo 11.1 - Leganti per opere strutturali**

Nelle opere strutturali devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità (rilasciato da un organismo europeo notificato) ad una norma armonizzata della serie **UNI EN 197** ovvero ad uno specifico benessere tecnico europeo (eta), perché idonei all'impiego previsto, nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla legge 26 maggio 1965, n. 595.

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge n. 595/1965, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

Per la realizzazione di dighe e altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione, devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata **UNI EN 14216**, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un organismo di certificazione europeo notificato.

Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive, si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e, fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

#### **Fornitura**

I sacchi per la fornitura dei cementi devono essere sigillati e in perfetto stato di conservazione. Se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, il cemento potrà essere rifiutato dalla direzione dei lavori, e dovrà essere sostituito con altro idoneo. Se i leganti sono forniti sfusi, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità del cemento potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi presso laboratori ufficiali. L'impresa deve disporre in cantiere di silos per lo stoccaggio del cemento, che ne consentano la conservazione in idonee condizioni termogravimetriche.

#### **Marchio di conformità**

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

- nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;
- ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
- numero dell'attestato di conformità;
- descrizione del cemento;
- estremi del decreto.

Ogni altra dicitura deve essere stata preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

**Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)**

Classe	Resistenza alla compressione [N/mm <sup>2</sup> ] Resistenza iniziale 2 giorni	Resistenza alla compressione [N/mm <sup>2</sup> ] Resistenza iniziale 7 giorni	Resistenza alla compressione [N/mm <sup>2</sup> ] Resistenza normalizzata 28 giorni	Resistenza alla compressione [N/mm <sup>2</sup> ] Resistenza normalizzata 28 giorni	Tempo inizio presa [min]	Espansione [mm]
32,5	-	> 16	>= 32,5	<=52,5	>=60	<=10
32,5 R	> 10	-	>= 32,5	<=52,5	>=60	<=10
4,25	> 10	-	>= 42,5	<=62,5	>=60	<=10
4,25 R	> 20	-	>= 42,5	<=62,5	>=60	<=10
52,5	> 20	-	>= 52,5	-	>=45	<=10
52,5 R	> 30	-	>= 52,5	-	>=45	<=10

**Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)**

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti <sup>1</sup>
Perdiata al fuoco	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	<= 5,0%
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	<= 5,0%
Solfati come (SO <sub>3</sub> )	EN 196-2	CEM I	32,5 32,5 R 42,5	<= 3,5%
Solfati come (SO <sub>3</sub> )	EN 196-2	CEM I	42,5 R 52,5 52,5 R	<= 4,0%
Solfati come (SO <sub>3</sub> )	EN 196-2	CEM II <sup>2</sup>	32,5 32,5 R 42,5	<= 3,5%
Solfati come (SO <sub>3</sub> )	EN 196-2	CEM II <sup>2</sup>	42,5 R 52,5 52,5 R	<= 4,0%
Solfati come (SO <sub>3</sub> )	EN 196-2	CEM IV	32,5 32,5 R 42,5	<= 3,5%
Solfati come (SO <sub>3</sub> )	EN 196-2	CEM IV	42,5 R 52,5 52,5 R	<= 4,0%



<sup>1</sup> Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO<sub>3</sub> per tutte le classi di resistenza.

<sup>2</sup> Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.

## Metodi di prova

Ai fini dell'accettazione dei cementi la direzione dei lavori potrà effettuare le seguenti prove:

**UNI EN 196-1** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 1: Determinazione delle resistenze meccaniche;*

**UNI EN 196-2** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 2: Analisi chimica dei cementi;*

**UNI EN 196-3** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 3: Determinazione del tempo di presa e della stabilità;*

**UNI ENV SPERIMENTALE 196-4** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 4: Determinazione quantitativa dei costituenti;*

**UNI EN 196-5** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 5: Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici;*

**UNI EN 196-6** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 6: Determinazione della finezza;*

**UNI EN 196-7** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 7: Metodi di prelievo e di campionatura del cemento;*

**UNI EN 196-8** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 8: Calore d'idratazione. Metodo per soluzione;*

**UNI EN 196-9** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 9: Calore d'idratazione. Metodo semiadiabatico;*

**UNI EN 196-10** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 10: Determinazione del contenuto di cromo (VI) idrosolubile nel cemento;*

**UNI EN 196-21** – *Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento;*

**UNI EN 197-1** – *Cemento. Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni;*

**UNI EN 197-2** – *Cemento. Valutazione della conformità;*

**UNI EN 197-4** – *Cemento. Parte 4: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi d'altoforno con bassa resistenza iniziale;*

**UNI 10397** – *Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata;*

**UNI EN 413-1** – *Cemento da muratura. Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità;*

**UNI EN 413-2** – *Cemento da muratura. Metodi di prova;*

**UNI EN 413-2** – *Cemento da muratura. Parte 2: Metodi di prova.*

**UNI 9606** – *Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione.*

## Aggregati

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

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla tabella 15.4, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso 2 della norma europea armonizzata

**UNI EN 12620**, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

#### **Limiti di impiego degli aggregati grossi provenienti da riciclo**

<b>Origine del materiale da riciclo</b>	<b>Classe del calcestruzzo</b>	<b>Percentuale di impiego</b>
Demolizioni di edifici (macerie)	= C 8/10	fino al 100%
Demolizioni di solo calcestruzzo e calcestruzzo armato	≤ C30/37	≤ 30%
Demolizioni di solo calcestruzzo e calcestruzzo armato	≤ C20/25	fino al 60%
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati (da qualsiasi classe > C45/55)	≤ C45/55 Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 15% fino al 5%

Si potrà fare utile riferimento alle norme **UNI 8520-1** e **UNI 8520-2** al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella 15.4.

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose e argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto e all'ingombro delle armature, e devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per l'eliminazione di materie nocive.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti e deve essere costituito da elementi le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

#### **Sistema di attestazione della conformità**

Il sistema di attestazione della conformità degli aggregati, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993, è indicato nella tabella 15.5.

Il sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1 lettera B, procedura 1 del D.P.R. n. 246/1993, comprensiva della sorveglianza, giudizio e approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.

#### **Sistema di attestazione della conformità degli aggregati**

<b>Specificata tecnica europea armonizzata di riferimento</b>	<b>Uso previsto</b>	<b>Sistema di attestazione della conformità</b>
Aggregati per calcestruzzo	Calcestruzzo strutturale	2+



--	--	--

## Marcatura CE

Gli aggregati che devono riportare obbligatoriamente la marcatura CE sono riportati nella tabella 15.6. La produzione dei prodotti deve avvenire con un livello di conformità 2+, certificato da un organismo notificato.

### Aggregati che devono riportare la marcatura CE

<b>Impiego aggregato</b>	<b>Norme di riferimento</b>
Aggregati per calcestruzzo	UNI EN 12620
Aggregati per conglomerati bituminosi e finiture superficiali per strade, aeroporti e altre aree trafficate	UNI EN 13043
Aggregati leggeri. Parte 1: Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta da iniezione/boiacca	UNI EN 13055-1
Aggregati grossi per opere idrauliche (armourstone). Parte 1	UNI EN 13383-1
Aggregati per malte	UNI EN 13139
Aggregati per miscele non legate e miscele legate utilizzati nelle opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade	UNI EN 13242
Aggregati per massicciate ferroviarie	UNI EN 13450

## Controlli d'accettazione

I controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del direttore dei lavori, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008, devono essere finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella tabella 15.7, insieme ai relativi metodi di prova. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle norme europee armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

### Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale

<b>Caratteristiche tecniche</b>	<b>Metodo di prova</b>
Descrizione petrografica semplificata	UNI EN 932-3
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)	UNI EN 933-1
Indice di appiattimento	UNI EN 933-3
Dimensione per il filler	UNI EN 933-10
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)	UNI EN 933-4
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo $R_{ck} \geq C50/60$ )	UNI EN 1097-2

## Sabbia

Ferme restando le considerazioni dei paragrafi precedenti, la sabbia per il confezionamento delle malte o del calcestruzzo deve essere priva di solfati e di sostanze organiche, terrose o argillose, e avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, e di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. Prima dell'impiego, se necessario, deve essere lavata con acqua dolce per eliminare eventuali materie nocive.

### **Verifiche sulla qualità**

La direzione dei lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, e dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego.

Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultino da un certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave, e i risultati di tali indagini siano ritenuti idonei dalla direzione dei lavori.

Il prelevamento dei campioni di sabbia deve avvenire normalmente dai cumuli sul luogo di impiego; diversamente, può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai silos. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale, e in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi di prova possono riguardare l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

### Norme per gli aggregati per la confezione di calcestruzzi

Riguardo all'accettazione degli aggregati impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il direttore dei lavori, fermi restando i controlli della tabella 15.7, può fare riferimento anche alle seguenti norme:

**UNI 8520-1** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Definizione, classificazione e caratteristiche;*

**UNI 8520-2** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Requisiti;*

**UNI 8520-7** – *Aggregati per la confezione calcestruzzi. Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332;*

**UNI 8520-8** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili;*

**UNI 8520-13** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati fini;*

**UNI 8520-16** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati grossi (metodi della pesata idrostatica e del cilindro);*

**UNI 8520-17** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della resistenza a compressione*

*degli aggregati grossi;*

**UNI 8520-20** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi;*

**UNI 8520-21** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note;*

**UNI 8520-22** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali;*

**UNI EN 1367-2** – *Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Prova al solfato di magnesio;*

**UNI EN 1367-4** – *Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Determinazione del ritiro per essiccamento;*

**UNI EN 12620** – *Aggregati per calcestruzzo;*

**UNI EN 1744-1** – *Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati. Analisi chimica;*

**UNI EN 13139** – *Aggregati per malta.*

Norme di riferimento per gli aggregati leggeri

Riguardo all'accettazione degli aggregati leggeri impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il direttore dei lavori, fermi restando i controlli della tabella 15.7, potrà far riferimento anche alle seguenti norme:

**UNI EN 13055-1** – *Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione;*

**UNI EN 13055-2** – *Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati;*

**UNI 11013** – *Aggregati leggeri. Argilla e scisto espanso. Valutazione delle proprietà mediante prove su calcestruzzo convenzionale.*

Aggiunte

È ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali del conglomerato cementizio. Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma **UNI EN 450** e potranno essere impiegate rispettando i criteri stabiliti dalle norme **UNI EN 206-1** e **UNI 11104**.

I fumi di silice devono essere costituiti da silice attiva amorfa presente in quantità maggiore o uguale all'85% del peso totale.

Ceneri volanti

Le ceneri volanti, costituenti il residuo solido della combustione di carbone, dovranno provenire da centrali termoelettriche in grado di fornire un prodotto di qualità costante nel tempo e documentabile per ogni invio, e non contenere impurezze (lignina, residui oleosi, pentossido di vanadio, ecc.) che possano danneggiare o ritardare la presa e l'indurimento del cemento.

Particolare attenzione dovrà essere prestata alla costanza delle loro caratteristiche, che devono soddisfare i requisiti della norma **UNI EN 450**.

Il dosaggio delle ceneri volanti non deve superare il 25% del peso del cemento. Detta aggiunta non deve essere computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.

Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di ceneri praticata non comporti un incremento della richiesta di additivo, per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di ceneri maggiore dello 0,2%.

#### *Norme di riferimento*

**UNI EN 450-1** – *Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 1: Definizione, specifiche e criteri di conformità;*

**UNI EN 450-2** – *Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità;*

**UNI EN 451-1** – *Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione del contenuto di ossido di calcio libero;*

**UNI EN 451-2** – *Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione della finezza mediante staccatura umida.*

#### *Microsilice*

La silice attiva colloidale amorfa è costituita da particelle sferiche isolate di  $\text{SiO}_2$  con diametro compreso tra 0,01 e 0,5 micron, e ottenuta da un processo di tipo metallurgico, durante la produzione di silice metallica o di leghe ferro-silicio, in un forno elettrico ad arco.

La silice fume può essere fornita allo stato naturale, così come può essere ottenuta dai filtri di depurazione sulle ciminiere delle centrali a carbone oppure come sospensione liquida di particelle con contenuto secco di 50% in massa.

Si dovrà porre particolare attenzione al controllo in corso d'opera del mantenimento della costanza delle caratteristiche granulometriche e fisicochimiche.

Il dosaggio della silice fume non deve comunque superare il 7% del peso del cemento.

Tale aggiunta non sarà computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.

Se si utilizzano cementi di tipo I, potrà essere computata nel dosaggio di cemento e nel rapporto acqua/cemento una quantità massima di tale aggiunta pari all'11% del peso del cemento.

Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di microsilice praticata non comporti un incremento della richiesta dell'additivo maggiore dello 0,2%, per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di silice fume.

#### *Norme di riferimento*

**UNI 8981-8** – *Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo. Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice;*

**UNI EN 13263-1** – *Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità;*

**UNI EN 13263-2** – *Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità.*

#### *Additivi*

L'impiego di additivi, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti;
- aeranti;
- ritardanti;
- acceleranti;
- fluidificanti-aeranti;
- fluidificanti-ritardanti;
- fluidificanti-acceleranti;
- antigelo-superfluidificanti.

Gli additivi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea **UNI EN 934-2**.

L'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento;
- non contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo;
- non provocare la corrosione dei ferri d'armatura;
- non interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo. In caso contrario, si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo una valutazione degli effetti per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego.

Particolare cura dovrà essere posta nel controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del calcestruzzo fresco.

Per le modalità di controllo e di accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

#### Additivi acceleranti

Gli additivi acceleranti, allo stato solido o liquido hanno la funzione di addensare la miscela umida fresca e portare ad un rapido sviluppo delle resistenze meccaniche.

Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. In caso di prodotti che non contengono cloruri tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto, lo si dovrà opportunamente diluire prima dell'uso.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**;

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

#### Additivi ritardanti

Gli additivi ritardanti potranno essere eccezionalmente utilizzati, previa idonea qualifica e preventiva approvazione da parte della direzione dei lavori, per:

- particolari opere che necessitano di getti continui e prolungati, al fine di garantire la loro corretta monoliticità;
- getti in particolari condizioni climatiche;
- singolari opere ubicate in zone lontane e poco accessibili dalle centrali/impianti di betonaggio.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione devono essere eseguite di regola dopo la stagionatura di 28 giorni, e la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

#### Additivi antigelo

Gli additivi antigelo sono da utilizzarsi nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento, che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto, prima dell'uso dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi d'inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

#### Additivi fluidificanti e superfluidificanti

Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua/cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

L'additivo superfluidificante di prima e seconda additivazione dovrà essere di identica marca e tipo. Nel caso in cui il mix design preveda l'uso di additivo fluidificante come prima additivazione, associato ad additivo superfluidificante a piè d'opera, questi dovranno essere di tipo compatibile e preventivamente sperimentati in fase di progettazione del mix design e di prequalifica della miscela.

Dopo la seconda aggiunta di additivo, sarà comunque necessario assicurare la miscelazione per almeno 10 minuti prima dello scarico del calcestruzzo. La direzione dei lavori potrà richiedere una miscelazione più

prolungata in funzione dell'efficienza delle attrezzature e delle condizioni di miscelamento.

Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra lo 0,2 e lo 0,3% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento.

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- la determinazione della consistenza dell'impasto mediante l'impiego della tavola a scosse con riferimento alla norma **UNI 8020**;
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la prova di essudamento prevista dalla norma **UNI 7122**.

#### Additivi aeranti

Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra lo 0,005 e lo 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- la determinazione del contenuto d'aria secondo la norma **UNI EN 12350-7**;
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- prova di resistenza al gelo secondo la norma **UNI 7087**;
- prova di essudamento secondo la norma **UNI 7122**.

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

#### **Norme di riferimento**

La direzione dei lavori, per quanto non specificato, per valutare l'efficacia degli additivi potrà disporre l'esecuzione delle seguenti prove:

**UNI 7110** – Additivi per impasti cementizi. Determinazione della solubilità in acqua distillata e in acqua satura di calce;

**UNI 10765** – Additivi per impasti cementizi. Additivi multifunzionali per calcestruzzo. Definizioni, requisiti e criteri di conformità.

**UNI EN 480** – 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** – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 5: Determinazione dell'assorbimento capillare;

**UNI EN 480-6** – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 6: Analisi all'infrarosso;

**UNI EN 480-8** – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del

*tenore di sostanza secca convenzionale;*

**UNI EN 480-10** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di cloruri solubili in acqua;*

**UNI EN 480-11** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 11: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di aria nel calcestruzzo indurito;*

**UNI EN 480-12** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 12: Determinazione del contenuto di alcali negli additivi;*

**UNI EN 480-13** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Malta da muratura di riferimento per le prove sugli additivi per malta;*

**UNI EN 480-14** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 14: Determinazione dell'effetto sulla tendenza alla corrosione dell'acciaio di armatura mediante prova elettrochimica potenziostatica;*

**UNI EN 934-1** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 1: Requisiti comuni;*

**UNI EN 934-2** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 2: Additivi per calcestruzzo. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;*

**UNI EN 934-3** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per malte per opere murarie. Parte 3: Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;*

**UNI EN 934-4** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per malta per iniezione per cavi di precompressione. Parte 4: Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;*

**UNI EN 934-5** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 5: Additivi per calcestruzzo proiettato. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;*

**UNI EN 934-6** *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 6: Campionamento, controllo e valutazione della conformità.*

### **Agenti espansivi**

Gli agenti espansivi sono da utilizzarsi per aumentare il volume del calcestruzzo sia in fase plastica che indurito, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra il 7 e il 10% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

### *Norme di riferimento*

**UNI 8146** – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo;*

**UNI 8147** – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata della malta contenente l'agente espansivo;*

**UNI 8148** – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata*



*del calcestruzzo contenente l'agente espansivo;*

**UNI 8149** – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione della massa volumica.*

Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo

Gli eventuali prodotti antievaporanti filmogeni devono rispondere alle norme comprese tra **UNI 8656** e **UNI 8660**. L'appaltatore deve preventivamente sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori la documentazione tecnica sul prodotto e sulle modalità di applicazione. Il direttore dei lavori deve accertarsi che il materiale impiegato sia compatibile con prodotti di successive lavorazioni (per esempio, con il primer di adesione di guaine per impermeabilizzazione di solette) e che non interessi le zone di ripresa del getto.

*Norme di riferimento*

**UNI 8656** – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti;*

**UNI 8657** – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua;*

**UNI 8658** – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento;*

**UNI 8659** – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco;*

**UNI 8660** – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.*

Prodotti disarmanti

Come disarmanti per le strutture in cemento armato è vietato usare lubrificanti di varia natura e oli esausti. Dovranno, invece, essere impiegati prodotti specifici, conformi alla norma **UNI 8866** (parti 1 e 2), per i quali sia stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito, specie se a faccia vista.

Acqua di impasto

L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali in percentuali dannose (particolarmente solfati e cloruri), priva di materie terrose e non aggressiva.

L'acqua, a discrezione della direzione dei lavori, in base al tipo di intervento o di uso, potrà essere trattata con speciali additivi, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto.

È vietato l'impiego di acqua di mare.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma **UNI EN 1008**, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

A discrezione della direzione dei lavori, l'acqua potrà essere trattata con speciali additivi, in base al tipo di intervento o di uso, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti d'impasto.

**Acqua di impasto**

Caratteristica	Prova	Limiti di accettabilità
Ph	Analisi chimica	da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati	Analisi chimica	SO <sub>4</sub> minore 800 mg/litro
Contenuto cloruri	Analisi chimica	Cl minore 300 mg/litro
Contenuto acido solfidrico	Analisi chimica	minore 50 mg/litro
Contenuto totale di sali minerali	Analisi chimica	minore 3000 mg/litro
Contenuto di sostanze organiche	Analisi chimica	minore 100 mg/litro
Contenuto di sostanze solide sospese	Analisi chimica	minore 2000 mg/litro

Classi di resistenza del conglomerato cementizio

Classi di resistenza

Per le classi di resistenza normalizzate per calcestruzzo normale, si può fare utile riferimento a quanto indicato nella norma **UNI EN 206-1** e nella norma **UNI 11104**.

Sulla base della denominazione normalizzata, vengono definite le classi di resistenza della tabella 15.9.

#### Classi di resistenza

Classi di resistenza
C8/10
C12/15
C16/20
C20/25
C25/30
C28/35
C32/40
C35/45
C40/50
C45/55
C50/60
C55/67
C60/75
C70/85
C80/95
C90/105

I calcestruzzi delle diverse classi di resistenza trovano impiego secondo quanto riportato nella tabella 16.10, fatti salvi i limiti derivanti dal rispetto della durabilità.

Per classi di resistenza superiore a C70/85 si rinvia al paragrafo successivo di questo capitolato.

Per le classi di resistenza superiori a C45/55, la resistenza caratteristica e tutte le grandezze meccaniche e fisiche che hanno influenza sulla resistenza e durabilità del conglomerato devono essere accertate prima

dell'inizio dei lavori tramite un'apposita sperimentazione preventiva, e la produzione deve seguire specifiche procedure per il controllo di qualità.

#### **Impiego delle diverse classi di resistenza**

<b>Strutture di destinazione</b>	<b>Classe di resistenza minima</b>
Per strutture non armate o a bassa percentuale di armatura (§ 4.1.11)	C8/10
Per strutture semplicemente armate	C16/20
Per strutture precomprese	C28/35

#### **Costruzioni di altri materiali**

I materiali non tradizionali o non trattati nelle norme tecniche per le costruzioni potranno essere utilizzati per la realizzazione di elementi strutturali o opere, previa autorizzazione del servizio tecnico centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, autorizzazione che riguarderà l'utilizzo del materiale nelle specifiche tipologie strutturali proposte sulla base di procedure definite dal servizio tecnico centrale.

Si intende qui riferirsi a materiali quali calcestruzzi di classe di resistenza superiore a C70/85, calcestruzzi fibrorinforzati, acciai da costruzione non previsti nel paragrafo 4.2 delle norme tecniche per le costruzioni, leghe di alluminio, leghe di rame, travi tralicciate in acciaio conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante, materiali polimerici fibrorinforzati, pannelli con poliuretano o polistirolo collaborante, materiali murari non tradizionali, vetro strutturale, materiali diversi dall'acciaio con funzione di armatura da cemento armato.

#### **articolo 11.2 - Acciaio per cemento armato**

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (paragrafo 11.3.1):

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

A tale riguardo si definiscono:

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

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le

caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

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

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

Per *stabilimento* si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

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

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

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

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

Nella tabella 16.1 si riportano i numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma **UNI EN 10080**, caratterizzanti nervature consecutive. Nel caso specifico dell'Italia si hanno quattro nervature consecutive.

**Tabella 16.1 - Numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080**

Paese produttore	Numero di nervature trasversali normali
------------------	---

	<b>tra l'inizio della marcatura e la nervatura rinforzata successiva</b>
Austria, Germania	1
Belgio, Lussemburgo, Paesi Bassi, Svizzera	2
Francia	3
Italia	4
Irlanda, Islanda, Regno Unito	5
Danimarca, Finlandia, Norvegia, Svezia	6
Portogallo, Spagna	7
Grecia	8
Altri	9

#### *identificazione del produttore*

Il criterio di identificazione dell'acciaio prevede che su un lato della barra/rotolo vengano riportati dei simboli che identificano l'inizio di lettura del marchio (start: due nervature ingrossate consecutive), l'identificazione del paese produttore e dello stabilimento.

#### *identificazione della classe tecnica*

Sull'altro lato della barra/rotolo, l'identificazione prevede dei simboli che identificano l'inizio della lettura (start: tre nervature ingrossate consecutive) e un numero che identifica la classe tecnica dell'acciaio che deve essere depositata presso il registro europeo dei marchi, da 101 a 999 escludendo i multipli di 10.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori per le prove di laboratorio

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

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

## Conservazione della documentazione d'accompagnamento

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

## Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

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

Nel caso i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, ovvero il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e il direttore dei lavori.

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

## Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di qualificazione

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

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

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

Il direttore dei lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

## Centri di trasformazione

Le nuove norme tecniche (paragrafo 11.3.2.6) definiscono *centro di trasformazione*, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali, per esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni.

Il centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche per le costruzioni.

## Rintracciabilità dei prodotti

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

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

## Documentazione di accompagnamento e verifiche del direttore dei lavori

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

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

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

I tipi d'acciaio per cemento armato

Le nuove norme tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme, e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.

I tipi di acciai per cemento armato sono indicati nella tabella 16.2.

**Tabella 16.2 - Tipi di acciai per cemento armato**

<b>Tipi di acciaio per cemento armato previsti dalle norme precedenti</b>	<b>Tipi di acciaio previsti dal D.M. 14 gennaio 2008 (saldabili e ad aderenza migliorata)</b>
FeB22k e FeB32k (barre tonde lisce) FeB38k e FeB44k (barre tonde nervate)	B450C ( $6 \leq \varnothing \leq 50$ mm) B450A ( $5 \leq \varnothing \leq 12$ mm)

L'acciaio per cemento armato B450C

L'acciaio per cemento armato B450C (laminato a caldo) è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

-  $f_{y\ nom}$ : 450 N/mm<sup>2</sup>

-  $f_{t\ nom}$ : 540 N/mm<sup>2</sup>

e deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 16.3.

**Tabella 16.3 - Acciaio per cemento armato laminato a caldo B450C**

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:	-	-
$\phi < 12\text{ mm}$	4 $\phi$	-
$12 \leq \phi \leq 16\text{ mm}$	5 $\phi$	-
per $16 < \phi \leq 25\text{ mm}$	8 $\phi$	-
per $25 < \phi \leq 50\text{ mm}$	10 $\phi$	-

L'acciaio per cemento armato B450A

L'acciaio per cemento armato B450A (trafilato a freddo), caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 16.4.

**Tabella 16.4 - Acciaio per cemento armato trafilato a freddo B450A**

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 2,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche: $\phi < 10\text{ mm}$	4 $\phi$	-



## L'accertamento delle proprietà meccaniche

L'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai deve essere condotto secondo le seguenti norme (paragrafo 11.3.2.3 nuove norme tecniche):

**UNI EN ISO 15630-1** – *Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato;*

**UNI EN ISO 15630-2** – *Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate.*

*Per gli acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a  $100 \pm 10^\circ\text{C}$  e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.*

*In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si deve sostituire  $f_y$  con  $f_{(0,2)}$ .*

## La prova di piegamento

La prova di piegamento e di raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di  $20 + 5^\circ\text{C}$  piegando la provetta a  $90^\circ$ , mantenendola poi per 30 minuti a  $100 \pm 10^\circ\text{C}$  e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno  $20^\circ$ . Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

## La prova di trazione

La prova a trazione per le barre è prevista dalla norma **UNI EN ISO 15630-1**. I campioni devono essere prelevati in contraddittorio con l'appaltatore al momento della fornitura in cantiere. Gli eventuali trattamenti di invecchiamento dei provini devono essere espressamente indicati nel rapporto di prova.

La lunghezza dei campioni delle barre per poter effettuare sia la prova di trazione, sia la prova di piegamento deve essere di almeno 100 cm (consigliato 150 cm).

Riguardo alla determinazione di  $A_{gt}$ , allungamento percentuale totale alla forza massima di trazione  $F_m$ , bisogna considerare che:

- se  $A_{gt}$  è misurato usando un estensimetro,  $A_{gt}$  deve essere registrato prima che il carico diminuisca più di 0,5% dal relativo valore massimo;
- se  $A_{gt}$  è determinato con il metodo manuale,  $A_{gt}$  deve essere calcolato con la seguente formula:

$$A_{gt} = A_g + R_m / 2000$$

dove

- $A_g$  è l'allungamento percentuale non-proporzionale al carico massimo  $F_m$
- $R_m$  è la resistenza a trazione ( $\text{N/mm}^2$ ).

La misura di  $A_g$  deve essere fatta su una lunghezza della parte calibrata di 100 mm ad una distanza  $r_2$  di

almeno 50 mm o  $2d$  (il più grande dei due) lontano dalla frattura. Questa misura può essere considerata come non valida se la distanza  $r_1$  fra le ganasce e la lunghezza della parte calibrata è inferiore a 20 mm o  $d$  (il più grande dei due).

La norma **UNI EN 15630-1** stabilisce che in caso di contestazioni deve applicarsi il metodo manuale.

Le caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche).

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi, cioè, una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

La marcatura dei prodotti deve consentirne l'identificazione e la rintracciabilità.

La documentazione di accompagnamento delle forniture deve rispettare le prescrizioni stabilite dalle norme tecniche, in particolare è necessaria per quei prodotti per i quali non sussiste l'obbligo della marcatura CE.

Le barre sono caratterizzate dal diametro  $f$  della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a  $7,85 \text{ kg/dm}^3$ .

I diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A, in barre e in rotoli, sono riportati nelle tabelle 16.5 e 16.6.

**Tabella 16.5 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in barre**

Acciaio in barre	Diametro $\phi$ [mm]
B450C	$6 \leq \phi \leq 40$
B450A	$5 \leq \phi \leq 10$

**Tabella 16.6 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in rotoli**

Acciaio in rotoli	Diametro $\phi$ [mm]
B450C	$6 \leq \phi \leq 16$
B450A	$5 \leq \phi \leq 10$

La sagomatura e l'impiego

Le nuove norme tecniche stabiliscono che la sagomatura e/o l'assemblaggio dei prodotti possono avvenire (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche):

- in cantiere, sotto la vigilanza della direzione dei lavori;
- in centri di trasformazione, solo se dotati dei requisiti previsti.

Nel primo caso, per *cantiere* si intende esplicitamente l'area recintata del cantiere, all'interno della quale il costruttore e la direzione dei lavori sono responsabili dell'approvvigionamento e lavorazione dei materiali,

secondo le competenze e responsabilità che la legge da sempre attribuisce a ciascuno.

Al di fuori dell'area di cantiere, tutte le lavorazioni di sagomatura e/o assemblaggio devono avvenire esclusivamente in centri di trasformazione provvisti dei requisiti delle indicati dalle nuove norme tecniche.

Le reti e i tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e dei tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre e assemblati mediante saldature.

Per le reti e i tralicci in acciaio (B450C o B450A), gli elementi base devono avere diametro  $f$ , come di riportato nella tabella 16.7.

**Tabella 16.7 - Diametro  $f$  degli elementi base per le reti e i tralicci in acciaio B450C e B450A**

Acciaio tipo	Diametro $\phi$ degli elementi base
B450C	$6 \text{ mm} \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$
B450A	$5 \text{ mm} \leq \phi \leq 10 \text{ mm}$

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti le reti e i tralicci deve essere:  $\phi_{min}/\phi_{max} \geq 0,6$ .

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma **UNI EN ISO 15630-2** pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a  $450 \text{ N/mm}^2$ . Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo deve essere controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti da acciai provvisti di specifica qualificazione o da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

In ogni caso, il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

La marchiatura di identificazione

Ogni pannello o traliccio deve essere, inoltre, dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura

supplementare indelebile. In ogni caso, la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo l'annegamento nel calcestruzzo della rete o del traliccio elettrosaldato.

Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura, con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore. In questo caso, il direttore dei lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere, deve verificare la presenza della predetta etichettatura.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento. La saldabilità

L'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito, deve soddisfare le limitazioni riportate nella tabella 16.8, dove il calcolo del carbonio equivalente  $C_{eq}$  è effettuato con la seguente formula:

$$C_{eq} = (C + Mn)/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

**Tabella 16.8 - Massimo contenuto di elementi chimici in percentuale (%)**

Elemento	Simbolo	Analisi di prodotto	Analisi di colata
Carbonio	<i>C</i>	0,24	0,22
Fosforo	<i>P</i>	0,055	0,050
Zolfo	<i>S</i>	0,055	0,050
Rame	<i>Cu</i>	0,85	0,80
Azoto	<i>N</i>	0,013	0,012
Carbonio equivalente	$C_{eq}$	0,52	0,50

È possibile eccedere il valore massimo di *C* dello 0,03% in massa, a patto che il valore del  $C_{eq}$  venga ridotto dello 0,02% in massa.

Contenuti di azoto più elevati sono consentiti in presenza di una sufficiente quantità di elementi che fissano l'azoto stesso.

Le tolleranze dimensionali

La deviazione ammissibile per la massa nominale dei diametri degli elementi d'acciaio deve rispettare le tolleranze riportate nella tabella 16.9.

**Tabella 16.9 - Deviazione ammissibile per la massa nominale**

Diametro nominale [mm]	$5 \leq \phi \leq 8$	$8 < \phi \leq 40$
Tolleranza in % sulla sezione ammessa per l'impiego	$\pm 6$	$\pm 4,5$

Le procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli

#### I controlli sistematici

Le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento.

I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

#### Le prove di qualificazione

Il laboratorio ufficiale prove incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, 25 per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sui campioni devono essere determinati, a cura del laboratorio ufficiale incaricato, i valori delle tensioni di snervamento e rottura  $f_y$  e  $f_t$ , l'allungamento  $A_{gt}$ , ed effettuate le prove di piegamento.

#### Le prove periodiche di verifica della qualità

Ai fini della verifica della qualità, il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di cinque campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, e provenienti da una stessa colata.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Su tali serie il laboratorio ufficiale deve effettuare le prove di resistenza e di duttilità. I corrispondenti risultati delle prove di snervamento e di rottura vengono introdotti nelle precedenti espressioni, le quali vengono sempre riferite a cinque serie di cinque saggi, facenti parte dello stesso gruppo di diametri, da aggiornarsi ad ogni prelievo, aggiungendo la nuova serie ed eliminando la prima in ordine di tempo. I nuovi valori delle medie e degli scarti quadratici così ottenuti vengono, quindi, utilizzati per la determinazione delle nuove tensioni caratteristiche, sostitutive delle precedenti (ponendo  $n = 25$ ).

Se i valori caratteristici riscontrati risultano inferiori ai minimi per gli acciai B450C e B450A, il laboratorio incaricato deve darne comunicazione al servizio tecnico centrale e ripetere le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha eliminato le cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità per gli acciai B450C e B450A, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi deve essere ripetuto. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione.

Le tolleranze dimensionali devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

**Tabella 16.10 - Verifica di qualità per ciascuno dei gruppi di diametri**

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
$\leq 1$ mese	3 serie di 5 campioni 1 serie = 5 barre di uno stesso diametro	Stessa colata

**Tabella 16.11 - Verifica di qualità non per gruppi di diametri**

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
$\leq 1$ mese	15 saggi prelevati da 3 diverse colate: - 5 saggi per colata o lotto di produzione indipendentemente dal diametro	Stessa colata o lotto di produzione

La verifica delle tolleranze dimensionali per colata o lotto di produzione

Ai fini del controllo di qualità, le tolleranze dimensionali di cui alla tabella 16.9 devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Qualora la tolleranza sulla sezione superi il  $\pm 2\%$ , il rapporto di prova di verifica deve riportare i diametri medi effettivi.

La facoltatività dei controlli su singole colate o lotti di produzione

I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale prove. Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale.

I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero  $n$  di saggi, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove di verifica di qualità per gli acciai in barre, reti e tralicci elettrosaldati.

Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura devono essere calcolate con le espressioni per i controlli sistematici in stabilimento per gli acciai in barre e rotoli, nelle quali  $n$  è il numero dei saggi prelevati dalla colata.

I controlli nei centri di trasformazione

I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati:

- in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;
- in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

Ciascun controllo deve essere costituito da tre spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento.

In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo il metodo geometrico di cui alla norma **UNI EN ISO 15630-1**. Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare ad esse le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto.

Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali prove.

Il direttore tecnico di stabilimento curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

#### I controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati dal direttore dei lavori entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, in ragione di tre spezzoni marchiati e di uno stesso diametro scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario, i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza e allungamento di ciascun campione da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella 16.12. Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.

Nel caso di campionamento e di prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante, che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio ufficiale.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui dieci ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico, e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo, secondo quanto sopra riportato. In caso contrario, il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al servizio

tecnico centrale.

**Tabella 16.12 - Valori di resistenza e di allungamento accettabili**

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

Il prelievo dei campioni e la domanda al laboratorio prove

Il prelievo dei campioni di barre d'armatura deve essere effettuato a cura del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale prove incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i necessari controlli. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al laboratorio ufficiale autorizzato deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche, e di ciò deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

## **articolo 12 - Materiali per pavimentazioni**

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo relativo all'esecuzione delle pavimentazioni.



I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni secondo le norme vigenti:

a) Norme generali

R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 - Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione;  
UNI 7998 - Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia;  
UNI 7999 - Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti;  
UNI 8437 - Edilizia. Pavimentazioni. Classificazione in base all'isolamento dal rumore di calpestio.

b) Rivestimenti resilienti per pavimentazioni

UNI 5574 - Pavimenti vinilici. Metodi di prova;  
UNI EN 661 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della propagazione dell'acqua;  
UNI EN 662 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'incurvamento per esposizione all'umidità;  
UNI EN 663 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della profondità convenzionale del rilievo;  
UNI EN 664 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della perdita di sostanze volatili;  
UNI EN 665 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'essudazione dei plastificanti;  
UNI EN 666 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della gelatinizzazione;  
UNI EN 669 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale delle piastrelle di linoleum dovuta a variazioni dell'umidità atmosferica;  
UNI EN 670 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Identificazione del linoleum e determinazione del contenuto di cemento e della cenere residua;  
UNI EN 672 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica apparente del sughero agglomerato;  
UNI EN 684 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza delle giunzioni;  
UNI EN 685 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Classificazione;  
UNI EN 686 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di schiuma;  
UNI EN 687 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di agglomerati compositi di sughero;  
UNI EN 688 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per agglomerati di sughero linoleum.

c) posa in opera

UNI 10329 - Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.

▪ Prodotti di pietre naturali

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

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiali lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

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

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.).

In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al RD 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm.

Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

### **articolo 13 - Laterizi**

Si definiscono *laterizi* quei materiali artificiali da costruzione formati di argilla – contenente quantità variabili di sabbia, di ossido di ferro e di carbonato di calcio – purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, i quali, dopo asciugamento, verranno esposti a giusta cottura in apposite fornaci, e dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 (norme per l'accettazione dei materiali laterizi) e alle norme UNI vigenti.

#### Requisiti

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione devono possedere i seguenti requisiti:

- non presentare sassolini, noduli o altre impurità all'interno della massa;
- avere facce lisce e spigoli regolari;
- presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine e uniforme;
- dare, al colpo di martello, un suono chiaro;

- assorbire acqua per immersione;
- asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità;
- non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline;
- non screpolarsi al fuoco;
- avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

#### Controlli di accettazione

Per accertare se i materiali laterizi abbiano i requisiti prescritti, oltre all'esame accurato della superficie e della massa interna e alle prove di percussione per riconoscere la sonorità del materiale, devono essere sottoposti a prove fisiche e chimiche.

Le prove fisiche sono quelle di compressione, flessione, urto, gelività, imbibimento e permeabilità.

Le prove chimiche sono quelle necessarie per determinare il contenuto in sali solubili totali e in solfati alcalini.

In casi speciali, può essere prescritta un'analisi chimica più o meno completa dei materiali, seguendo i procedimenti analitici più accreditati.

I laterizi da usarsi in opere a contatto con acque contenenti soluzioni saline devono essere analizzati, per accertare il comportamento di essi in presenza di liquidi di cui si teme la aggressività.

Per quanto attiene alle modalità delle prove chimiche e fisiche, si rimanda al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233.

#### Elementi in laterizio per solai

Per la terminologia, il sistema di classificazione, i limiti di accettazione e i metodi di prova si farà riferimento alle seguenti norme:

**UNI 9730-1** – *Elementi di laterizio per solai. Terminologia e classificazione;*

**UNI 9730-2** – *Elementi di laterizio per solai. Limiti di accettazione;*

**UNI 9730-3** – *Elementi di laterizio per solai. Metodi di prova.*

Dovranno, inoltre, essere rispettate le norme tecniche di cui al punto 4.1.9 del D.M. 14 gennaio 2008.

#### Tavelle e tavelloni

Le tavelle sono elementi laterizi con due dimensioni prevalenti e con altezza minore o uguale a 4 cm.

I tavelloni sono, invece, quegli elementi laterizi aventi due dimensioni prevalenti e altezza superiore ai 4 cm (generalmente 6÷8 cm).

Per l'accettazione dimensionale delle tavelle e dei tavelloni si farà riferimento alle tolleranze previste dal punto 4 della norma **UNI 11128** – *Prodotti da costruzione di laterizio. Tavelloni, tavelle e tavelline. Terminologia, requisiti e metodi di prova.*

In riferimento alla citata norma, l'80% degli elementi sottoposti a prova deve resistere ad un carico variabile da 600 a 1200 N in funzione della lunghezza e dello spessore.

Gli elementi devono rispondere alla modalità di designazione prevista dalla citata norma UNI.

## **articolo 14 - Prodotti per opere di fognatura**

### Tubazioni in PVC

I tubi, i raccordi, le valvole e le attrezzature ausiliarie in PVC per condotte di fluidi in pressione, devono rispettare le caratteristiche UNI EN 1452 (varie parti):

UNI EN 1452-1 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Generalità.

UNI EN 1452-2 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC) - Tubi.

UNI EN 1452-3 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Raccordi.

UNI EN 1452-5 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Idoneità all'impiego del sistema.

### *Tubi per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili*

Le caratteristiche delle tubazioni di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili, devono fare riferimento alla UNI 7445 ed in particolare al prospetto III.

La serie degli spessori del tubo, scelto in relazione alla classe di intensità di traffico (1, 2 e 3) e alla profondità di interramento (a, b, c) sarà indicato con R, S e Q conformemente al prospetto 1 della UNI 7445.

I diametri esterni e le relative tolleranze, lo spessore e le relative tolleranze in funzione della serie (Q, R e S) faranno riferimento al prospetto II della UNI 7445.

### *Designazione e marcatura*

La designazione deve comprendere:

- denominazione
- diametro esterno
- serie di spessori
- norma di riferimento.

La marcatura degli elementi eseguita in modo chiaro e durevole dovrà riportare:

- indicazione del materiale
- diametro esterno
- l'identificazione del produttore
- data di fabbricazione.

### *Raccordi*

Per le caratteristiche costruttive, dimensionali e di accettazione dei raccordi si farà riferimento alla norma UNI 7446.

## Giunzioni

Le giunzioni potranno essere, in rapporto alle prescrizioni, sia di tipo rigido, effettuate a mezzo di incollaggi e/o saldature, sia di tipo elastico, effettuate a mezzo di idonei anelli elastomerici di tenuta. La tenuta è assicurata dalla compressione radiale della guarnizione elastomerica.

Potranno essere del tipo a bicchiere incollato, del tipo a bicchiere incollato e saldato, del tipo a manicotto incollato (e saldato), del tipo a vite e manicotto ed infine del tipo a flangia mobile.

La norma UNI 7447 prescrive che la tenuta idraulica di questo tipo di giunto (per tubi e raccordi) deve essere assicurata nelle seguenti condizioni: pressione idrostatica interna di 0,5 bar in condizioni di deformazione diametrale massima ammissibile del tubo (5%) nelle vicinanze della giunzione; pressione idrostatica interna 0,5 bar in condizioni di deviazione angolare (2°) forzata oltre il libero gioco permesso dalla giunzione; pressione idrostatica esterna 0,5 bar o depressione interna di 0,3 bar.

### Pressione di esercizio dei tubi in PVC secondo diversi parametri

Categoria	Temperatura °C	Spessori				
		1	2	3	4	5
PVC 60	20	0,25	0,40	0,60	1,00	1,60
	40	0,10	0,16	0,25	0,60	1,00
	60	-	-	-	0,10	0,25
PVC 100	20	0,40	0,60	1,00	1,60	-
	40	0,25	0,40	0,60	1,00	-
	60	-	-	0,10	0,25	-

### Valori di tolleranza dei tubi in PVC

Diametro	Diametro esterno medio		Diametro esterno			
			Serie spessori 1, 2		Serie spessori 3,4,5	
	min	max	min	max	min	max
6	6,0	6,3	-	-	5,7	6,3
8	8,0	8,3	-	-	7,7	8,3
10	10,0	10,3	-	-	9,7	10,3
12	12,0	12,3	-	-	11,7	12,3
16	16,0	16,3	-	-	15,7	16,3
20	20,0	20,3	-	-	19,7	20,3
25	25,0	25,3	-	-	24,7	25,3
32	32,0	32,3	-	-	31,7	32,3
40	40,0	40,3	38,8	41,2	39,7	40,3
50	50,0	50,3	48,5	51,5	49,7	50,3
63	63,0	63,3	61,5	64,9	62,7	63,3

### *Tolleranze ammesse per i tubi in PVC*

Diametro	Serie spessori				
	1	2	3	4	5
6	-	-	-	-	1,0 <sup>+</sup> 0,3
8	-	-	-	-	1,0 <sup>+</sup> 0,3
10	-	-	-	1,0 <sup>+</sup> 0,3	1,2 <sup>+</sup> 0,4
12	-	-	-	1,0 <sup>+</sup> 0,3	1,5 <sup>+</sup> 0,4
16	-	-	-	1,6 <sup>+</sup> 0,4	1,9 <sup>+</sup> 0,4
20	-	-	-	1,6 <sup>+</sup> 0,4	2,4 <sup>+</sup> 0,5
25	-	-	1,6 <sup>+</sup> 0,4	1,9 <sup>+</sup> 0,4	3,0 <sup>+</sup> 0,5
32	-	-	1,6 <sup>+</sup> 0,4	2,4 <sup>+</sup> 0,5	3,8 <sup>+</sup> 0,6
40	-	1,8 <sup>+</sup> 0,4	2,0 <sup>+</sup> 0,4	3,0 <sup>+</sup> 0,5	4,7 <sup>+</sup> 0,7
50	-	1,8 <sup>+</sup> 0,4	2,4 <sup>+</sup> 0,5	3,7 <sup>+</sup> 0,6	5,9 <sup>+</sup> 0,8
63	1,8 <sup>+</sup> 0,4	1,9 <sup>+</sup> 0,4	3,0 <sup>+</sup> 0,5	4,7 <sup>+</sup> 0,7	7,5 <sup>+</sup> 1,0

### Tubazioni di fibrocemento

#### *Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico per sistemi a gravità*

I tubi in fibrocemento devono essere costituiti principalmente da cemento o silicato di calcio rinforzato con fibre. Per le caratteristiche del cemento si rimanda alla UNI ENV 197-1.

La legge 27 marzo 1992, n. 257 - Norme per la cessazione dell'impiego dell'amianto - ha vietato la fabbricazione e l'impiego di manufatti d'amianto cemento, fissando severe disposizioni per lo smaltimento dei rifiuti di tale materiale, pertanto è consentito l'impiego solo di prodotti N.T (tecnologia senza amianto).

I tubi potranno essere forniti con estremità lisce oppure con una liscia e l'altra a bicchiere.

I tubi sono classificati secondo la resistenza minima alla compressione in tre classi in base al carico agente sulla superficie interna unitaria: 60, 90 e 120 kN/m<sup>2</sup>. In particolare i carichi minimi di rottura devono essere conformi a quelli del prospetto 7 della UNI 588-1, valido per diametro nominale fino a 1000, per diametri nominali superiori dovrà farsi riferimento a quanto riportato al punto 4.7.1 della UNI 588-1.

Per l'accettazione da parte del Direttore dei Lavori, i tubi debbono essere privi di scheggiature, difetti di lavorazione ed irregolarità.

La superficie interna dei tubi dovrà essere regolare e liscia.

I diametri nominali devono essere conformi a quelli indicati nel prospetto 1 della UNI 588-1.

La lunghezza nominale dei tubi dovrà corrispondere a quella indicata nel prospetto 2 della UNI 588-1.

#### *Marcatura e denominazione*

La marcatura sul tubo richiesta dal punto 4.11 della UNI 588-1 dovrà essere durevole.

Essa deve contenere come minimo:

- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- produttore;
- data di produzione;
- classe;
- serie (se necessario);
- certificazione organismo di controllo;
- sigla NT.

La denominazione dei tubi e degli accessori dovrà riportare:

- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- lunghezza;
- serie (se necessario);
- sigla NT.

In particolare per i giunti la marcatura dovrà riportare:

- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- produttore;
- data di produzione;
- classe;
- sigla NT.

#### *Giunti, raccordi e guarnizioni*

I giunti per i tubi potranno essere a bicchiere o a manicotto. I giunti ed i raccordi devono presentare caratteristiche non inferiori a quelle dei corrispondenti tubi. Le parti dei giunti non di fibrocemento devono soddisfare alle norme vigenti per i relativi materiali.

I giunti devono resistere ad una pressione idrostatica interna od esterna di  $100 \pm 10$  kPa. I giunti, durante la prova di tenuta, non debbono manifestare perdite o trasudamento.

Le guarnizioni elastiche di tenuta, realizzate a base di gomma naturale o sintetica, devono essere conformi alle prescrizioni della norma UNI EN 681/1 (elementi di tenuta in elastomero) o di altra specifica normativa emanata sull'argomento.

#### *Controllo della qualità*

I prodotti, con riferimento al punto 7 della UNI 588-1, debbono essere sottoposti alle seguenti procedure di controllo:

- controllo iniziale dei prodotti (punto 7.2 della UNI 588-1);
- controllo interno della qualità (punto 7.3 della UNI 588-1);
- controllo effettuato da idoneo istituto di controllo esterno (punto 7.4 della UNI 588-1).

### Tubi in polietilene reticolato (PE-X)

I tubi di polietilene reticolato, ottenuti con reticolazione con perossidi, silani, radiazioni ionizzanti o azocomposti, da utilizzarsi per il convogliamento di fluidi caldi alimentari o non alimentari in pressione e con temperature fino a 80 °C, devono alle prescrizioni seguenti norme:

UNI 9338 -Tubi di materie plastiche per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Tubi di polietilene reticolato (PE-X). Tipi, dimensioni e requisiti;

UNI 9349 -Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Metodi di prova.

Per il convogliamento di fluidi caldi ad uso non alimentare in esercizio continuo, dovrà impiegarsi il tipo 314, mentre per il convogliamento di fluidi alimentari e sanitari caldi dovrà utilizzarsi il tipo 315.

### Tubi in polipropilene (PP)

Per le caratteristiche dei tubi in polipropilene (PP), ricavati osmpolimeri e/o cosmopolimeri del propilene, si farà riferimento alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI 8318 - Tubi di polipropilene (PP) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti;

UNI 8321 - Tubi di polipropilene (PP). Metodi di prova.

Nel caso di utilizzo di fluidi alimentari o acqua potabile dovrà impiegarsi il tipo 312, in grado di sopportare , in pressione, temperature fino 100 °C. In generale per le pressioni di esercizio in funzione della temperatura e della pressione nominale si rimanda a quanto prescritto dalla norma UNI 8318.

### Tubi in polietilene ad alta densità (PE ad)

I tubi per condotte di scarico interrate saranno individuati come tipo 303 di cui al Prospetto I della UNI 7613. La norma UNI 7613 prevede diametri nominali, coincidenti con i diametri esterni medi, dal DN 110 al DN 1200.

La pressione nominale PN corrispondente sarà di 3,2 bar ed i tubi devono essere conformi, per diametri (esterno ed esterno medio), spessori e relative tolleranze al prospetto II (Dimensioni) di cui al punto 5 della UNI 7613.

I valori dei diametri esterni previsti sono: 110, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 710, 800, 900, 1000 e 1200.

Le condizioni d'impiego sono previste dalla UNI 7613.

I tubi devono essere forniti in barre di 6,00 m o 12,00 m secondo disposizione.

Per gli ulteriori requisiti si rimanda al prospetto III (Requisiti) della UNI 7613 che prevede:

- esame dell'aspetto, da eseguirsi con riferimento al punto 4.1 della UNI 7615;
- verifica delle tolleranze sul diametro esterno medio, sul diametro esterno qualunque, sullo spessore e sulla



lunghezza, da eseguirsi con riferimento al punto 4.2 della UNI 7615;

- prova di tenuta idraulica alla pressione interna dei tubi e dei giunti da eseguirsi con riferimento al punto 4.3 della UNI 7615;
- tensioni interne dei tubi e dei giunti da eseguirsi con riferimento al punto 4.4 della UNI 7615;
- resistenza alla pressione interna da eseguirsi con riferimento al punto 4.5 della UNI 7615.
- resistenza chimica nei confronti dei fluidi: UNI ISO/TR 7474.

#### *Raccordi per le tubazioni per la distribuzione dell'acqua*

I raccordi per le tubazioni per la distribuzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni della UNI 10910-3 e C.M. 2 dicembre 1978, n. 102 emanata dal Ministero della Sanità.

Per i raccordi a serraggio meccanico in materiale plastico valgono i requisiti della norma UNI 9561.

#### *Designazione e marcatura*

La designazione dei tubi in PE ad dovrà comprendere: la denominazione, l'indicazione del tipo, il valore del diametro D, la pressione nominale PN, il riferimento alla citata norma.

La marcatura dei tubi dovrà comprendere: l'indicazione del materiale (PE a.d.); il tipo; il valore del diametro esterno D; la pressione nominale PN; il marchio di fabbrica; il periodo di produzione.

#### *Norme di riferimento*

I tubi di polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle seguenti norme UNI:

UNI ISO/TR 7474 - Tubi e raccordi di polietilene ad alta densità (PEad). Resistenza chimica nei confronti dei fluidi.

UNI 7611 - Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti;

UNI 7612 - Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti;

UNI 7613 - Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti;

UNI 7615 - Tubi di polietilene ad alta densità. Metodi di prova;

UNI 7616 - Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prova.

#### *Diametri e spessori dei tubi in PEad*

Diametro	Diametro esterno medio		Pressioni nominali				
	min	max	2,5	4	6	10	16
10	10,0	10,3	-	-	-	-	2,0
12	12,0	12,3	-	-	-	-	2,0
16	16,0	16,3	-	-	-	2,0	2,3
20	20,0	20,3	-	-	-	2,0	2,8
25	25,0	25,3	-	-	2,0	2,3	3,5

32	32,0	32,3		-	2,0	3,0	4,5
40	40,0	40,4	-	2,0	2,3	3,7	5,6
50	50,0	50,5	-	2,0	2,0	3,7	5,6
63	63,0	63,6	2,0	2,5	3,6	5,8	8,7
75	75,0	75,7	2,0	2,9	4,3	6,9	10,4
90	90,0	90,9	2,2	3,5	5,1	8,2	12,5
110	110,0	110,0	2,7	4,3	6,3	10,0	15,2
125	125,0	126,2	3,1	4,9	7,1	11,4	17,3
140	140,0	141,3	3,5	5,4	8,0	12,8	19,4
160	160,0	161,5	3,9	6,2	9,1	14,6	22,1
180	180,0	181,7	4,4	7,0	10,2	16,4	24,9
200	200,0	201,8	4,9	7,7	11,4	18,2	27,6
225	225,0	227,1	5,5	8,7	12,8	20,5	31,1
250	250,0	252,3	6,1	9,7	14,2	22,8	34,5
280	280,0	282,6	6,9	10,8	15,9	25,5	-
315	315,0	317,9	7,7	12,2	17,9	28,7	-
355	355,0	358,2	8,7	13,7	20,1	32,3	-
400	400,0	403,6	9,8	15,4	22,7	36,4	-
450	450,0	454,1	11,0	17,4	25,5	41,0	-
500	500,0	504,5	12,2	19,3	28,3	-	-

#### Tubi in ghisa sferoidale

I tubi ed i raccordi in ghisa sferoidale secondo la norma UNI EN 545 sono nei seguenti diametri nominali (DN): 40, 50, 60, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000.

Per agevolare l'intercambiabilità tra le forniture di diversi produttori, le tolleranze sul diametro esterno devono rispettare, secondo il tipo, le norme UNI 9163 e UNI 9164.

Per le tolleranze di ovalizzazione relative all'estremità lisce dei tubi e dei raccordi la norma UNI EN 545 prescrive:

- di attenersi ai limiti di tolleranza del prospetto 14 della citata norma per i tubi aventi DN 40 ÷ 200;
- una tolleranza  $\leq 1\%$  per tubi aventi DN 250 ÷ 600 e  $\leq 2\%$  per tubi aventi DN > 600.

I tubi in ghisa devono essere forniti secondo il prospetto 3 della UNI EN 545 con i seguenti scostamenti ammissibili rispetto alla lunghezza unificata:

- lunghezza unificata 8,15 m =  $\pm 150$  mm;
- altre lunghezze unificate =  $\pm 100$  mm.

Le tolleranze sulle lunghezze dei tubi secondo la norma UNI EN 545, prospetto 6, sono:

- tubi con bicchiere ed estremità liscia:  $\pm 30$  mm;
- raccordi con giunti a bicchiere:  $\pm 20$  mm;
- tubi e raccordi per giunti a flangia:  $\pm 10$  mm.

La lunghezza utile del tubo è quella del tubo escluso il bicchiere.

Per i tubi e raccordi lo spessore di parete dovrà essere riferito al diametro nominale (DN), le classi di spessore unificate sono riportate nel prospetto 9 della UNI EN 545.

#### *Rivestimento interno*

Tutti i tubi, raccordi e pezzi accessori per condotte in ghisa sferoidale devono essere rivestiti all'interno ed all'esterno. I tubi, dopo la centrifugazione, saranno ricotti, zincati esternamente e rivestiti all'interno con malta ed infine ricoperti all'esterno con vernici bituminose.

Per le condotte d'acqua il rivestimento interno, secondo la UNI EN 545, può essere realizzato con malta di cemento di altoforno o alluminoso applicata per centrifugazione, poliuretano, vernice bituminosa.

#### *Rivestimento esterno*

Il rivestimento esterno ha la funzione di assicurare una protezione duratura contro l'aggressività chimica dei terreni.

I rivestimenti esterni dei tubi secondo la UNI EN 545 debbono essere costituiti da zinco con uno strato di finitura di prodotto bituminoso o di resina sintetica. La Direzione dei Lavori si riserva di accettare tubi con rivestimenti esterni in: nastri adesivi, malta di cemento con fibre, poliuretano, polipropilene estruso, polietilene estruso, rivestimento con manicotto di polietilene.

Relativamente al rivestimento esterno, per tutto quanto non precisato dal presente articolo, si applicheranno le prescrizioni della UNI ISO 8179.

#### *Raccordi*

I raccordi in ghisa sferoidale devono essere conformi alle norme UNI EN 598/95 e/o UNI EN 545.

I raccordi per condotte in pressione devono essere sottoposti in stabilimento a collaudo effettuato con aria ad una pressione di 1 bar oppure ad altra prova di tenuta equivalente (UNI EN 598/95).

Devono inoltre avere le estremità a bicchiere per giunzioni automatiche a mezzo anelli in gomma oppure a flangia.

#### *Protezione esterna in polietilene*

Prima del manicottaggio, i tubi e i raccordi devono essere il più asciutti e puliti possibile, evitando in particolare la presenza di terra tra il tubo e il manicotto.

Il manicotto in polietilene deve essere applicato perfettamente sulla condotta con opportune piegature e legature. La piega deve sempre essere realizzata sulla generatrice superiore del tubo al fine di limitare i possibili rischi di danneggiamento del manicotto durante il rinterro. È vietato l'impiego di manicotti strappati. I manicotti con piccoli strappi devono essere riparati con nastro adesivo, invece quelli con strappi più grandi devono essere riparati con pezzi di manicotto supplementari in grado di ricoprire tutta la zona danneggiata.

Il rivestimento realizzato dal manicotto della canna e dal manicotto del giunto deve assicurare la continuità totale della protezione.

### *Requisiti di accettazione*

I tubi, i raccordi ed i pezzi accessori per condotte non devono presentare alcun difetto o aver subito danneggiamenti durante la movimentazione che possano nuocere al loro impiego.

I tubi, i raccordi ed i pezzi accessori per condotte che presentino piccole imperfezioni, inevitabili per i processi di fabbricazione e che non nuociano in alcun modo al loro impiego, o che abbiano subito danneggiamenti durante la movimentazione o in caso di incidenti, potranno essere accettati, previa riparazione e benestare della stazione appaltante, la riparazione di alcuni difetti o danni dovrà essere eseguita con i metodi appropriati indicati dal produttore.

### *Marcatura dei tubi e raccordi*

La marcatura dei tubi dovrà essere eseguita con prodotti indelebili e apposta nella zona centrale dei manufatti, e dovrà comprendere:

a) indicazioni che devono essere ottenuti direttamente nella fusione del getto:

- designazione GS;
- numero di matricola;
- classificazione delle flange secondo la PN (eventuale);
- marchio di fabbrica del produttore;
- anno di fabbricazione;
- diametro nominale (DN);

b) indicazioni che possono essere applicati con qualsiasi metodo (pitturazione) o sull'imballaggio:

- norma UNI di riferimento;
- certificazione rilasciata da terzi (eventuale);
- designazione della classe di spessore dei tubi centrifugati (quando diversa da K 9).

## **CAPO 2 - DESCRIZIONE LAVORAZIONI**

### **articolo 15 - Premessa**

Nel corso delle lavorazioni sulla copertura l'appaltatore dovrà garantire gli apprestamenti necessari affinché possa essere garantita la fruibilità della via. Il progetto prevede la realizzazione in primo luogo degli interventi relativi al sottoportico e in seguito quelli relativi alla carreggiata.

Nella prima fase è prevista la chiusura al transito dei pedoni solo nelle zone circoscritte interessate dagli interventi che andranno opportunamente delimitate e segnalate. nel caso di interferenze con gli accessi agli esercizi commerciali, laddove tecnicamente possibile andranno previsti apprestamenti in grado di consentire l'accesso in sicurezza ai negozi da parte del pubblico.

Nel corso delle lavorazioni sulla carreggiata i portici saranno aperti al transito dei pedoni e lungo la carreggiata dovranno essere posizionate le opportune delimitazioni in grado di eliminare le interferenze tra percorsi aperti al pubblico e percorsi di cantiere.

Prima di procedere alla realizzazione delle opere si dovrà provvedere al tracciamento dei vialetti e delle aree pavimentate con segnalazione a terra attraverso bande colorate o colorante spray idoneo da stendere a terra. Tale tracciamento dovrà essere approvato in loco da D.L. e impresa.

### **articolo 16 - Criteri ambientali minimi**

Premesso che la progettazione è stata eseguita in ottemperanza di quanto previsto dai Criteri Ambientali Minimi (CAM) in vigore attraverso la scelta di materiali e procedure idonee, si fa presente che anche la fornitura e posa dei materiali così come tutte le fasi di cantiere dovranno rispettare quanto previsto dalla normativa vigente in materia di Criteri Ambientali Minimi (CAM). Nello specifico per il cantiere in oggetto si dovrà far riferimento ai seguenti criteri attualmente in vigore:

- EDILIZIA: Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici (approvato con DM 11 ottobre 2017, in G.U. Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017)
- VERDE PUBBLICO: Affidamento del servizio di gestione del verde pubblico, acquisto di ammendanti, piante ornamentali, impianti di irrigazione (approvato con DM 13 dicembre 2013, in G.U. n. 13 del 17 gennaio 2014).

### **articolo 17 - Materiali forniti dall'Appaltatore**

L'Appaltatore si procura i materiali dove meglio crede, purché essi abbiano i requisiti prescritti dal presente Capitolato, salvo che in esso non siano determinati i luoghi da cui i materiali stessi debbono provenire.

## **articolo 18 - Accettazione dei materiali**

I materiali impiegati devono essere di prima qualità e corrispondere alle prescrizioni contrattuali. I materiali non possono essere messi in opera senza l'accettazione preliminare della Stazione Appaltante; in ogni caso tale accettazione diviene definitiva solo dopo l'effettiva posa in opera.

La Stazione Appaltante può rifiutare, in qualunque momento, quei materiali che siano deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non siano conformi alle condizioni del Contratto; l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Se l'Appaltatore non effettua la rimozione dei materiali rifiutati nel termine prescritto dalla Stazione Appaltante, questa può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore medesimo. In tal caso resta a carico dell'Appaltatore qualsiasi danno che possa derivare per effetto della rimozione eseguita dalla Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante ha la facoltà di far eseguire a cura e spese dell'Appaltatore le prove necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali.

Qualora si accerti che i materiali accettati preliminarmente e posti in opera siano di cattiva qualità, si provvede a norma dell'Art. 26 "Modalità ed ordine da tenersi nell'esecuzione dei lavori: verifiche e disposizioni della Stazione Appaltante".

Qualora, senza opposizione della Stazione Appaltante, l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza e qualità superiori a quelle prescritte o di una lavorazione più accurata, non acquisisce per questo alcun diritto ad aumento dei prezzi; la contabilizzazione viene fatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite nel Contratto.

Le prescrizioni del presente Articolo non pregiudicano i diritti della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

## **articolo 19 - Materiali in genere**

I materiali da costruzione devono corrispondere alle prescrizioni indicate negli Articoli seguenti e possedere i requisiti di accettazione stabiliti dalle norme vigenti.

Per la demolizione dei lavori a causa di materiali difettosi e per le relative verificazioni del Direttore dei lavori, si applicano le disposizioni di cui al punto 1.4 del presente Disciplinare.

In particolare dovranno essere rispettati i seguenti requisiti:

- 6 Acqua: l'acqua per gli impasti dovrà essere limpida, priva di sali in percentuali dannose, non aggressiva e scevra di materie terrose. In linea generale, salvo esplicita autorizzazione del D.L., è vietato l'impiego di acque di fossi o di cisterna nelle quali possono verificarsi torbide.
- 7 Leganti idraulici: i cementi e gli agglomerati cementizi a rapida o a lenta presa da impiegare in qualsiasi lavoro, dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui alla Legge n. 595 del 26/5/1965, al D.M. 3/6/1968, al D.M. 14/1/1966, ed eventuali successive aggiunte o modificazioni.
- 8 Laterizi: i laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16/11/39 n. 2233 ed avere caratteristiche tipologiche e materiali secondo quanto indicato nel D.M. 20/11/87, pubblicato sulla G.U. Del 05/12/87.

In particolare i mattoni, pieni e forati, dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè esser duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla

buona riuscita delle murature, aderire fortemente alle malte, essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini, resistere all'azione delle basse temperature, non essere eccessivamente assorbenti, avere un'adeguata resistenza a compressione, essere di nuova fattura o, a discrezione insindacabile della D.L., provenire da altre scomposizioni o demolizioni, purché abbiano le stesse caratteristiche dimensionali e tipologiche di quelli esistenti.

- 9 Materiali ferrosi: i materiali ferrosi da impiegarsi nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciatore, paglie o da qualsiasi difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno corrispondere a tutte le condizioni richieste dalle vigenti norme e prescrizioni di legge regolanti le loro caratteristiche intrinseche costruttive e quelle per il loro impiego in opere di pubblica utilità. Tali materiali dovranno essere conservati in cantiere in modo tale che non si deteriorino per effetto degli agenti atmosferici.
- 10 Legname: i legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30/10/1912 e saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

## **articolo 20 - Disposizioni generali in merito alle lavorazioni stradali**

articolo 20.1 - Acqua, calce, leganti idraulici, pozzolane, gesso

### **ACQUA**

L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose.

### **CALCE**

Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.

Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite in tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di arena.

La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature da almeno 15 giorni.

### **LEGANTI IDRAULICI**

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro, dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al D.M. 3 giugno 1968 ed alle altre norme vigenti in materia. Essi dovranno essere conservati in modo da restare perfettamente riparati dall'umidità.

### **POZZOLANE**

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti: qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n.2230.

#### GESSO

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a cmq., scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti ben riparati dall'umidità'.

#### articolo 20.2 - Fondazioni stradali

##### FONDAZIONE IN MISTO STABILIZZATO

Questo tipo di fondazione stradale è realizzata con una miscela di terre stabilizzate granulometricamente e costituite, per gli inerti di dimensioni maggiori, da ghiaie o prodotti di cava frantumati; le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno essere le seguenti:

- 1) gli aggregati dovranno avere una conformazione cubica o con sfaccettature ben definite (sono escluse le forme lenticolari o schiacciate) con dimensioni inferiori od uguali a 71 mm.;
- 2) granulometria compresa nel fuso determinato dai dati riportati nella seguente tabella: crivelli e setacci UNI - Quantità passante % totale in peso

crivello 71 - 100

crivello 40 - 75-100

crivello 25 - 60-87

crivello 10 - 35-67

crivello 5 - 25-55

setaccio 2 - 15-40

setaccio 0,4 - 7-12

setaccio 0,075 - 2-10

- 3) rapporto tra la quantità passante al setaccio 0,075 e la quantità passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- 4) perdita in peso alla prova Los Angeles compiuta sulle singole pezzature inferiore al 30%;

- 5) equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM, compreso tra 25 e 65, salvo diversa richiesta della direzione dei lavori e salvo verifica dell'indice di portanza CBR che dovrà essere, dopo 4 giorni di imbibizione in acqua del materiale passante al crivello 25, non minore di 50.

#### Posa in opera

Il piano di posa della fondazione stradale dovrà essere verificato prima dell'inizio dei lavori e dovrà avere le quote ed i profili fissati dal progetto.

Il materiale sarà steso in strati con spessore compreso tra i 10 ed i 20 cm. e non dovrà presentare fenomeni di segregazione; le condizioni ambientali durante le operazioni dovranno essere stabili e non presentare eccesso di umidità o presenza di gelo. L'eventuale aggiunta di acqua dovrà essere eseguita con idonei spruzzatori.

Il costipamento verrà eseguito con rulli vibranti o vibranti gommati secondo le indicazioni fornite dalla direzione dei lavori e fino all'ottenimento, per ogni strato, di una densità non inferiore al 95% della densità indicata dalla prova AASHO modificata (AASHO T 180-57 metodo D con esclusione della sostituzione degli



elementi trattenuti al setaccio 3/4") oppure un  $M_d$  pari a 80 N/mm<sup>2</sup>. (ca. 800 kgf/cm<sup>2</sup>) secondo le norme CNR relative alla prova a piastra.

Negli spessori e nelle sagome delle superfici sono consentite delle tolleranze che verranno di volta in volta fissate dal direttore dei lavori.

#### FONDAZIONE IN MISTO CEMENTATO

La fondazione in misto cementato è costituita da una miscela di inerti lapidei che dovranno essere impastati con cemento ed acqua in idonei impianti con dosatori.

Gli inerti da utilizzare saranno ghiaie e sabbie di cava e/o fiume che dovranno comunque avere una percentuale di materiale frantumato compresa tra il 30 ed il 60% del peso totale degli inerti stessi che dovranno avere i seguenti requisiti:

- 1) materiale di dimensioni non superiori ai 40 mm., non sono consentite le forme appiattite o lenticolari;
- 2) granulometria compresa nel seguente fuso:  
crivelli e setacci UNI - Quantità passante % totale in peso  
crivello 40 - 100  
crivello 30 - 80-100  
crivello 25 - 72-90  
crivello 15 - 53-70  
crivello 10 - 40-55  
crivello 5 - 28-40  
setaccio 2 - 18-30  
setaccio 0,4 - 8-18  
setaccio 0,18 - 6-14  
setaccio 0,075 - 5-10
- 3) perdita in peso alla prova Los Angeles non superiore a 30;
- 4) equivalente in sabbia compreso tra 30 e 60;
- 5) indice di plasticità = 0 (materiale non plastico).

Per la preparazione degli impasti dovrà essere utilizzato del cemento normale tipo "325" nella percentuale indicativa del 2,5/3,5% rispetto al peso degli inerti asciutti.

L'acqua da usare dovrà essere esente da impurità dannose, alcali, oli, acidi, materie organiche ed impiegata nelle quantità corrispondenti alle resistenze richieste ed indicate di seguito.

Prima della preparazione degli impasti dovranno essere eseguite tutte le prove richieste dalla direzione dei lavori ed i provini definitivi dovranno avere resistenza a compressione a 7 giorni non minori di 2,5 N/mm<sup>2</sup>. (25 kg./cm<sup>2</sup>.) e non superiori a 4,5 N/mm<sup>2</sup>. (45 kg./cm<sup>2</sup>.)

L'impasto dovrà essere preparato in impianti muniti di dosatori e le quantità presenti in ogni impasto dovranno contemplare un minimo di almeno tre pezzature di inerti; tali quantità e tipi di impasti saranno controllati secondo le frequenze stabilite dal direttore dei lavori (non meno di un controllo ogni 1.500 mc. di miscele confezionate).

Dopo la preparazione del piano di posa ed i controlli delle quote e delle pendenze fissate dal progetto si procederà alla messa in opera dell'impasto con delle finitrici vibranti; le operazioni di compattazione e rifinitura verranno eseguite con rulli lisci vibranti.

La messa in opera non potrà essere effettuata con temperature ambiente inferiori a 0° C. o superiori a 25° C. o in condizioni meteorologiche perturbate (pioggia, grandine, etc.); per l'eventuale messa in opera a temperature superiori ai 25 ° C. (al massimo entro i 30° C.) dovranno essere osservate le prescrizioni fissate dalla direzione dei lavori.

Le condizioni di umidità relativa dovranno essere comprese tra il 15 ed il 50% (quest'ultimo valore è quello ottimale).

Nella posa in opera di strisce affiancate non dovrà essere superato un intervallo di 2 ore max tra la prima e la seconda striscia; nella formazione dei giunti di ripresa dovranno essere utilizzate delle sottomisure da impiegare come bordo a fine getto e che dovranno essere tolte all'inizio del nuovo getto in modo da creare una completa separazione verticale tra le due strisce.

Il transito di cantiere potrà essere consentito, limitatamente ai mezzi gommati, a partire dal terzo giorno dopo la messa in opera; ogni strato compromesso o danneggiato sia dalle condizioni meteorologiche che da altre cause dovrà essere rimosso e sostituito a carico dell'Appaltatore.

Appena completate le opere di compattazione e rifinitura dovrà essere steso un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% nella quantità di 1-2 kg./mq.

La densità dei vari strati messi in opera dovrà essere maggiore od uguale al 95% della densità di progetto ed il controllo dei valori potrà essere effettuato sullo strato finito con almeno 15-20 giorni di stagionatura su provini estratti con carotatura.

## **articolo 21 - Demolizioni e rimozioni**

### **articolo 21.1 - Interventi preliminari**

L'appaltatore prima dell'inizio delle demolizioni deve assicurarsi dell'interruzione degli approvvigionamenti idrici, gas, allacci di fognature; dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante «Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto».

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti possono essere divisi in tre grandi categorie:

- materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- una miscellanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

### **articolo 21.2 - Sbarramento della zona di demolizione**

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

articolo 21.3 - Idoneità delle opere provvisionali

Le opere provvisionali, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza; esse devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.

In particolare per gli elementi metallici devono essere sottoposti a controllo della resistenza meccanica e della preservazione alla ruggine degli elementi soggetti ad usura come ad esempio: giunti, spinotti, bulloni, lastre, cerniere, ecc.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il Direttore dei Lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisionali impiegati dall'appaltatore.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli intempestivi o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

articolo 21.4 - Ordine delle demolizioni. Programma di demolizione

I lavori di demolizione come stabilito, dall'art. 72 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso ovvero secondo le indicazioni del piano operativo di sicurezza e devono essere condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quegli eventuali edifici adiacenti, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'appaltatore, dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori e dal Direttore dei Lavori e deve essere tenuto a disposizione degli ispettori del lavoro.

articolo 21.5 - Allontanamento e /o deposito delle materie di risulta

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal Direttore dei Lavori per la formazione di rilevati o rinterri, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica od altra discarica autorizzata; diversamente l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

articolo 21.6 - Proprietà degli oggetti ritrovati

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinverranno nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà pertanto consegnarli alla stazione appaltante, che gli

rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità ed il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore, nella esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al Direttore dei Lavori e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà altresì darne immediata comunicazione al Direttore dei Lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

#### articolo 21.7 - Proprietà dei materiali da demolizione

I materiali provenienti da scavi o demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante; quando, a giudizio della Direzione dei Lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.

Qualora in particolare i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente capitolato speciale d'appalto, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli; in tal caso verrà ad essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'elenco contrattuale; i relativi importi devono essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'appaltatore le spese di trasporto, accatastamento, cernita, lavaggio ecc.

#### articolo 21.8 - Manufatti da rimuovere

È prevista la rimozione dei seguenti manufatti:

- Rimozione di segnaletica verticale ed elementi di arredo urbano presenti su carreggiata (cestini getta rifiuti, sostegni, segnali e pannelli integrativi). La segnaletica e gli arredi, dovranno essere recuperati con particolare attenzione e trasportati nei magazzini comunali per consentirne un eventuale riutilizzo.
- Recupero di apparecchio di illuminazione su tesata
- Smontaggio di tesata
- Disfacimento di pavimentazione in cubetti di porfido con recupero dei blocchetti e trasporto nei magazzini comunali. – Compreso il disfacimento del sottofondo stradale.
- Rimozione caditoie, pozzetti e chiusini non più funzionali all'intervento.
- Scasso su pozzetti per allacci

Gli oneri di smaltimento dei materiali rimossi così come delle macerie sono totalmente a carico dell'appaltatore. Tali materiali andranno smaltiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente e alla Stazione Appaltante andranno consegnate le relative distinte opportunamente compilate,

## **articolo 22 - Scavi e rinterrati**

### **articolo 22.1 - Ricognizione**

L'appaltatore prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o erroneamente indicati) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.

Il cantiere dovrà essere delimitato da recinzione in pannelli metallici (o in legno) fissati con paletti di ferro o legno, infissi nel terreno o in plinti in calcestruzzo.

### **articolo 22.2 - Verifica pendenze e tracciamenti**

In corso d'opera prima di procedere all'esecuzione degli scavi l'appaltatore dovrà procedere a proprio carico alla verifica delle pendenze in sito e al tracciamento degli scavi. I risultati di tale verifica andranno comunicati alla Direzione Lavori prima di proseguire con le lavorazioni al fine di permettere le valutazioni del caso.

### **articolo 22.3 - Viabilità nei cantieri**

Durante i lavori deve essere assicurata nei cantieri la viabilità delle persone e dei veicoli.

Le rampe di accesso al fondo degli scavi di splateamento o di sbancamento devono avere una carreggiata solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, ed una pendenza adeguata alla possibilità dei mezzi stessi.

La larghezza delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 70 cm, oltre la sagoma di ingombro del veicolo. Qualora nei tratti lunghi il franco sia limitato ad un solo lato, devono essere realizzate piazzuole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20,00 m lungo l'altro lato.

I viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno o nella roccia devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi i 2,00 m.

Le alzate dei gradini ricavati in terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti.

Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le precauzioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

### **articolo 22.4 - Splateamento e sbancamento**

Nei lavori di splateamento o sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco, secondo le prescrizioni dell'art. 12 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, devono avere un'inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 1,50 m è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve provvedersi all'armatura o al consolidamento del terreno.

Nei lavori di scavo eseguiti con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.

Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

#### articolo 22.5 - Scavo a sezione obbligata: pozzi, scavi e cunicoli

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di 1,50 m, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, secondo le prescrizioni dell'art. 13 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.

Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi almeno 30 cm rispetto al livello del terreno o stradale.

Nello scavo dei cunicoli, salvo che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporre idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano edifici o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

Nell'infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che gli scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine, con pericolo per i lavoratori.

Nei lavori in pozzi di fondazione profondi oltre 3,00 m deve essere disposto, a protezione degli operai addetti allo scavo ed all'esportazione del materiale scavato, un robusto impalcato con apertura per il passaggio della benna.

#### articolo 22.6 - Scavi in presenza d'acqua. Prosciugamento

Si ritengono scavi subacquei quelli eseguiti a profondità maggiore di 20 cm sotto un livello costante determinato da acque sorgive nelle cavità di fondazione, sia dopo un parziale prosciugamento con pompe, sia dopo la predisposizione di canali di drenaggio.

Se l'appaltatore, in caso di acque sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la Direzione dei Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi saranno eseguiti in economia, e l'appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

I sistemi di prosciugamento del fondo adottati dall'appaltatore devono essere accettati dalla Direzione dei Lavori, specialmente durante l'esecuzione di strutture in muratura o in c.a. al fine di prevenire il dilavamento delle malte.

articolo 22.7 - Impiego di esplosivi

L'uso di esplosivi per l'esecuzione di scavi è vietato.

articolo 22.8 - Deposito di materiali in prossimità degli scavi

É vietato, secondo le prescrizioni dell'art. 14 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi, soprattutto se privi delle necessarie armature, in quanto il materiale accumulato può esercitare pressioni tali da provocare frane.

Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

articolo 22.9 - Presenza di gas negli scavi

Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, come stabilisce l'art. 15 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, devono essere adottate idonee misure di sicurezza contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

Quando sia accertata o sia da temere la presenza di gas tossici, asfissianti o l'irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare un'efficiente aerazione ed una completa bonifica, i lavoratori devono essere provvisti di apparecchi respiratori, ed essere muniti di cintura di sicurezza con bretelle passanti sotto le ascelle collegate a funi di salvataggio, le quali devono essere tenute all'esterno dal personale addetto alla sorveglianza. Questo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente all'esterno il lavoratore colpito dai gas. Possono essere adoperate le maschere respiratorie, in luogo di autorespiratori, solo quando, accertate la natura e la concentrazione dei gas o vapori nocivi o asfissianti, esse offrano garanzia di sicurezza e sempreché sia assicurata un'efficace e continua aerazione.

Quando è stata accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione; deve inoltre vietarsi, anche dopo la bonifica, se siano da temere emanazioni di gas pericolosi, l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

Nei casi sopra previsti i lavoratori devono operare in abbinamento nell'esecuzione dei lavori.

articolo 22.10 - Sistemazione di strade, accessi e ripristino passaggi

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni, la collocazione, ove necessario di ponticelli, andatoie, rampe, scalette di adeguata portanza e sicurezza.

Prima di dare inizio ai lavori di sistemazione, varianti, allargamenti ed attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta ad informarsi se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi esistono cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature). In caso affermativo l'impresa dovrà comunicare agli Enti proprietari di dette opere (Enel, Telecom, P.T., Comuni, Consorzi, Società, etc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo

altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità, etc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con quelle cautele opportune per evitare danni alle opere suaccennate.

Il maggior onere al quale l'impresa dovrà sottostare per l'esecuzione dei lavori in dette condizioni si intende compreso e compensato con i prezzi di elenco.

Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltre che, naturalmente, alla Direzione dei Lavori.

Rimane stabilito ben fissato che nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'Impresa, restando del tutto estranea l'amministrazione e la Direzione dei Lavori da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

Fanno comunque carico all'amministrazione gli oneri relativi a spostamenti temporanee e/o definitivi dei cavi o condotte che si rendessero necessari.

#### articolo 22.11 - Smacchiamento dell'area

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, siepi e l'estirpazione di eventuali ceppaie.

#### articolo 22.12 - Allontanamento delle acque superficiali o di infiltrazione

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione concorrenti nei cavi e l'esecuzione di opere provvisorie per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

#### articolo 22.13 - Divieti per l'appaltatore dopo l'esecuzione degli scavi

L'appaltatore dopo l'esecuzione degli scavi non può iniziare l'esecuzione delle strutture di fondazione, prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato la rispondenza geometrica degli scavi o sbancamenti alle prescrizioni del progetto esecutivo e l'eventuale successiva verifica geologica e geotecnica del terreno di fondazione.

#### articolo 22.14 - Riparazione di sottoservizi

L'appaltatore ha l'obbligo e l'onere di riparare o provvedere al pagamento delle spese di riparazione alla stazione appaltante e alle aziende erogatrici di eventuali sottoservizi (allacci fognari, tubazione di adduzione acqua, gas, ecc.) danneggiati con o senza incuria dall'impresa durante gli scavi e demolizioni e certificati dalla Direzione dei Lavori.

#### articolo 22.15 - Scavi in corrispondenza della carreggiata

Sono previsti gli scavi per una profondità fino a cm 60 al di sotto degli attuali piani di campagna. Il materiale di scavo dovrà essere smaltito a carico dell'appaltatore. Qualora necessario si dovrà provvedere alla sistemazione in loco di parte delle terre scavate per i futuri rinterri e livellamenti.



articolo 22.16 - Scavi in corrispondenza dei cavidotti

Sono previsti gli scavi per la posa dei cavidotti ad una profondità di circa 100 cm. Dall'attuale piano di campagna. La terra di scavo andrà posizionata a bordo scavo per il futuro rinterro. Le parti in eccesso andranno smaltite a carico dell'appaltatore.

**articolo 23 - Lavori preparatori all'esecuzione dell'intervento**

Sono di seguito riassunti tutti i lavori di rimozione dei manufatti esistenti, il disfacimento della pavimentazione, gli scavi per fondazioni e per l'interramento delle reti elettriche aeree, e tutte quelle lavorazioni funzionali alla predisposizione della nuova pavimentazione stradale.

Laddove l'Amministrazione Comunale lo ritenesse opportuno, i materiali rimossi saranno recuperati e trasportati nei depositi adibiti, altrimenti sarà prevista la dismissione in discarica.

- Rimozione di segnaletica verticale ed elementi di arredo urbano presenti su carreggiata (cestini getta rifiuti, sostegni, segnali e pannelli integrativi). La segnaletica e gli arredi, dovranno essere recuperati con particolare attenzione e trasportati nei magazzini comunali per consentirne un eventuale riutilizzo.
- Recupero di apparecchi di illuminazione su tesata
- Smontaggio di tesata
- Disfacimento di pavimentazione in cubetti di porfido con recupero dei blocchetti e trasporto nei magazzini comunali. Compreso il disfacimento del sottofondo stradale.
- Rimozione caditoie, pozzetti e chiusini non più funzionali all'intervento e/ soprizzo di quelli esistenti in base alle nuove quote di progetto.
- Scavi per posa allacci nuovi pozzetti raccolta acque meteoriche a pozzetti esistenti.
- Scavi per nuovi cavidotti per posa corrugati dell'impianto di illuminazione pubblica e relativi pozzetti.

**NB: preventivamente rispetto a questa fase, durante le operazioni di scavo e in generale nel corso della durata del cantiere, l'Appaltatore dovrà interagire con gli enti gestori dei sottoservizi al fine di determinare il posizionamento e prevenire eventuali danni causati dal danneggiamento dei sottoservizi stessi. Tali azioni di coordinamento dovranno essere effettuate senza che questo comporti maggiori costi da parte della Stazione Appaltante.**

**articolo 24 - Pavimentazione e sezione stradale tipo**

Si prevede di sostituire l'attuale pavimentazione in porfido con una pavimentazione in lastre di pietra di Luserna dello spessore di 10-12 cm, tagliate a spacco e rifilate a mano sui bordi; i bordi stessi e i piani superficiali saranno pertanto leggermente irregolari e verranno posati

con corsi a correre della larghezza di 40, 50 e 60 cm, orientati in fasce longitudinali e trasversali lungo il sedime viario.

La scelta delle lastre in pietra di Luserna lavorate a spacco, posate con corsi a correre, conferisce alla nuova sede stradale un carattere che ben si integra con il costruito del centro storico, riprendendo inoltre la pavimentazione del sottoportico esistente oggetto, nel 1° lotto di intervento, di restauro conservativo del lastricato esistente con integrazione delle parti ammalorate o mancanti.

La scelta di utilizzare questo tipo di materiale è quindi determinata dalla volontà di implementare la coerenza degli interventi di riqualificazione del contesto senza tralasciare il richiamo all'immagine dei vecchi selciati stradali.

Tale scelta segue inoltre quanto richiesto nella "Guida progettuale G1" allegata alle NdA del PRG, in cui vengono dati i seguenti indirizzi progettuali:

- 7.2.1.1 b) *"Implementare la coerenza degli interventi di riqualificazione del contesto, ci riferiamo in particolare alla pavimentazione e all'arredo urbani, con i caratteri originari (medioevali) (**ciottolato, selciato, lastricato**) del contesto urbano"*
- 7.2.2.5 a) *"Il progetto degli Assi di Riqualificazione dovrà attingere alle seguenti verifiche progettuali:  
o Della pavimentazione stradale in funzione **dell' interpretazione in chiave contemporanea della pavimentazione caratteristica della Città storica antica originaria:***



*Pavimentazione prevista per la carreggiata in lastre di pietra di Luserna*

In corrispondenza degli attraversamenti e delle intersezioni con le vie trasversali la pavimentazione sarà del medesimo materiale, ma l'orientamento sarà ortogonale a quello della via carrabile principale, per sottolinearne la diversa percorribilità.

La pavimentazione stradale sarà posata su uno strato regolare in sabbia misto cemento e sarà abbondantemente bagnata e imboiaccata al fine di sigillare tutti i giunti e garantire la massima tenuta nel tempo. Si ipotizza di recuperare il fondo stradale esistente.

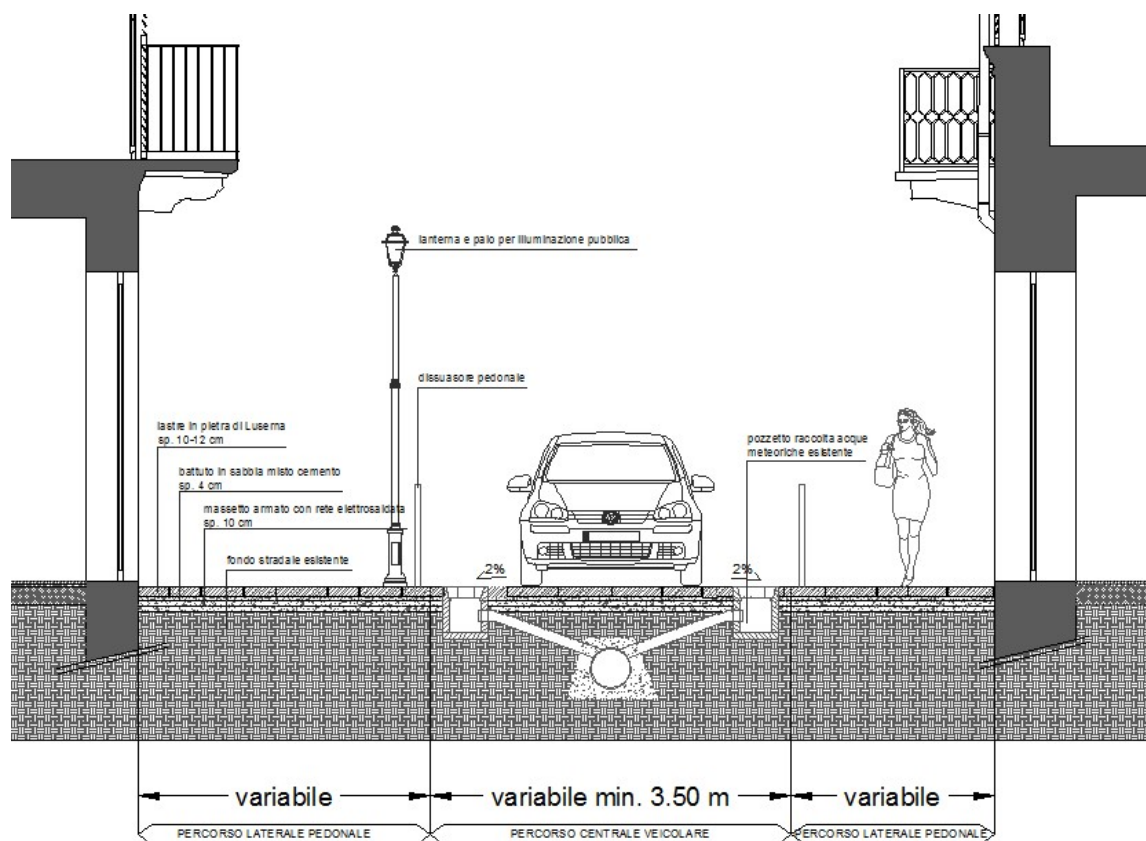
Il disegno della posa delle lastre prevede due fasce centrali in pietra di Luserna posate a correre lungo la via di larghezza 50 cm, mentre in corrispondenza delle esistenti caditoie per la raccolta delle acque meteoriche, che verranno mantenute, vengono predisposte due fasce formate sempre a correre lungo la via, da 30 e 40 cm; lo spazio restante, variabile a seconda della diversa sezione stradale, è colmato con altre lastre di pietra disposte ortogonalmente alle precedenti.

Gli stalli per parcheggi sono posizionati nella parte terminale della Via, nello slargo dove sono già attualmente posizionati ora: 4 posti auto ed uno stallo per carico/scarico.

In base alla conformazione della via, più stretta nel primo tratto, ove non è possibile inserire stalli per parcheggi né elementi di arredo urbano, e più larga nel tratto terminale, vi sono due differenti configurazioni tipo della sezione stradale.

La sezione stradale tipo 1) è così formata:

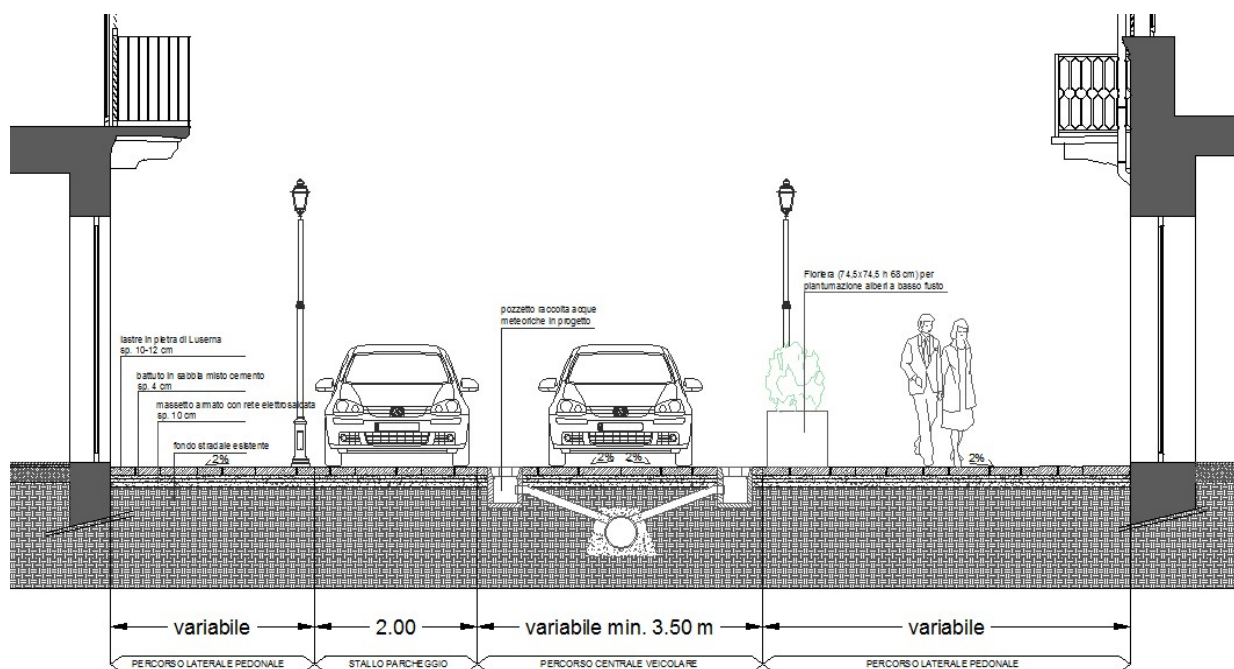
- un percorso centrale veicolare di almeno 3,5 m
- due percorsi laterali a larghezza variabile, delimitati da dissuasori e pali dell'illuminazione.



*Sezione stradale tipo 1)*

La sezione stradale tipo 2) è così formata:

- un percorso centrale veicolare di almeno 3,5 m cm;
- due percorsi laterali a larghezza variabile: laddove la larghezza complessiva della sezione stradale lo consente, sono stati inseriti parcheggi auto, panchine ed aiuole.



*Sezione stradale tipo 2)*

Gli attraversamenti pedonali saranno segnalati per mezzo di lastre in pietra di Trani sp. 7 cm bianca a spacco.

Contestualmente allo smantellamento del vecchio manto stradale, verrà predisposto il cavidotto necessario all'interramento della rete di illuminazione pubblica nel tratto terminale della via.

Di seguito vengono riassunte le principali lavorazioni relative al rifacimento del manto stradale:

- Realizzazione di piano di posa e massetto armato con rete elettrosaldata dello spessore di 10 cm
- Realizzazione di battuto in sabbia misto cemento (spessore variabile, minimo 4cm)
- Fornitura e posa di Lastre per la formazione di lastricati in pietra di Luserna cm sp. 10-12 cm
- Riposizionamento in quota di tutti i chiusini presenti nell'ambito d'intervento.

**NB: Il disegno delle pavimentazioni (tipo di posa, dimensioni in pianta delle lastre, dimensione dei**

ciottoli, finitura superficiale ecc.) dovrà essere preventivamente approvato da parte di Direzione Lavori, Stazione Appaltante e Soprintendenza. Pertanto l'appaltatore dovrà procedere alla realizzazione di tre campionature di dimensioni non inferiori a 2 x 2 m., per ogni tipologia di pavimentazione, senza addebitare maggiori costi alla Stazione Appaltante.

#### **articolo 25 - Raccolta delle acque meteoriche**

Il progetto prevede di realizzare 8 nuovi pozzetti di raccolta delle acque meteoriche posizionati secondo le nuove pendenze del sedime stradale in posizione più centrale rispetto ai pozzetti esistenti che sono invece posizionati sul bordo della strada in asse con i due collettori fognari esistenti.

I nuovi pozzetti saranno raccordati come da elaborati di progetto con i pozzetti esistenti più vicini.

I pozzetti esistenti di raccolta delle acque meteoriche verranno mantenuti e la caditoia verrà sostituita con un chiusino a vaschetta riempito con la pavimentazione in acciottolato in modo da garantire continuità con il resto della pavimentazione.

I nuovi pozzetti saranno collegati ai pozzetti esistenti con tubo in PVC SN8 – diametro minimo De 250.

Di seguito sono riassunte le lavorazioni previste:

- Fornitura e posa di nuovi pozzetti in cls e collegamento ai pozzetti esistenti per mezzo di tubo in PVC SN8 De 250
- Fornitura e posa di caditoie in ghisa.

La rete fognaria esistente è funzionante, il posizionamento dei nuovi pozzetti varia il punto di raccolta delle acque ma non vengono variate le superfici impermeabili e di conseguenza non varia l'apporto di acque meteoriche raccolte.

**NB: il posizionamento dei nuovi pozzetti andrà verificato ad inizio cantiere sulla base delle effettive pendenze. Al termine di tale valutazione si potrà eventualmente decidere di mantenere alcuni pozzetti esistenti.**

#### **articolo 26 - Lavorazioni sulle pavimentazioni**

La nuova pavimentazione sarà in pietra di Luserna avente dimensioni e geometrie di posa analoghe alla pavimentazione storica esistente.

Per queste parti nello specifico si prevede:

- Rimozione della pavimentazione esistente in porfido con relativo sottofondo
- Fornitura e posa di nuova pavimentazione in pietra di Luserna con realizzazione di nuovo letto di

posa in sabbia e cemento e successiva bagnatura e imboiaccatura.

## **articolo 27 -      Impianto elettrico**

### articolo 27.1 -      OGGETTO E CONSISTENZA DEI LAVORI (rete alimentazione illuminazione pubblica)

Il tratto interessato della via è attualmente dotata di impianto di illuminazione pubblica con corpo illuminante del tipo su pali e, nella parte terminale su Piazza Loreto, di tipo sospeso su tesata di proprietà di ENEL SOLE; la tesata corre in maniera piuttosto disordinata sulle facciate degli edifici. Al fine di rendere omogeneo il sistema di illuminazione e di riordinare le facciate, il progetto prevede la rimozione di tutti i corpi illuminanti attualmente presenti e l'interramento della rete elettrica.

Il presente progetto non prevede la fornitura dei corpi illuminanti. La scelta dei corpi e il loro dimensionamento verrà eseguito a cura della Stazione Appaltante in corso d'opera e i nuovi corpi verranno forniti all'appaltatore prima del termine delle lavorazioni in modo da consentire il montaggio degli stessi.

I nuovi corpi illuminanti saranno posizionati su pali aventi le seguenti caratteristiche:





*Corpi illuminanti a lanterna su palo*

Palo per illuminazione in ghisa UNI EN 1561 e acciaio UNI EN 10219-1 zincato a caldo secondo norma UNI EN ISO 1461 composto come segue:

Palo rastremato (A) in acciaio a sezione circolare zincato a caldo composto da due tubi tra loro saldati in corrispondenza della rastremazione (B), aventi le seguenti dimensioni: diam. mm 127 x 4300 - diam. 102 x 1900.

Il palo dovrà innestarsi per mm 800 in un plinto di fondazione (P); è dotato di una boccola M10 per la messa a terra, di un'asola (D - h. mm 186 x 45) idonea per il montaggio di morsettiere in classe II di isolamento con o senza fusibile (mod. Conchiglia) in corrispondenza del portello del primo elemento di ghisa e di un'asola (E - h. mm 150 x 50) posizionata a mm 350 sotto il livello di pavimentazione per il passaggio dei cavi all'interno. All'estremità superiore (Z) il palo è dotato di sei grani M10 per il fissaggio della cima.

Una guaina (C) termoretraibile con altezza minima di 200 mm formata da materiali compositi (poliolefinico irradiato e mastice butilico), dovrà essere applicata alla base del palo per proteggerlo dalla corrosione;

1°) basamento in ghisa, alto mm. 1100, è caratterizzato da un plinto circolare (diam. mm. 400, h. mm 80) sormontato da un toro (diam. mm. 40) (F), da un corpo centrale cilindrico (diam. mm. 225, h. mm 700) provvisto di portello di ispezione di mm.110 x 350, sormontato da un toro (diam. mm. 275) (G), su cui insiste un elemento cilindrico decorato da un toro (diam. mm. 170) (H);

2°) raccordo decorativo in ghisa, da collocare in corrispondenza della rastremazione (B). Forme e misure come riportate nel disegno.

L'altezza totale è di mm 5400.

L'apparecchio di illuminazione è del tipo a lanterna con le seguenti caratteristiche:

#### Fissaggio

- Portato: flangia con foro centrale  $\varnothing$  28mm per il fissaggio al supporto.

#### Materiali

- Pressofusione di alluminio (UNI EN 1706).
- Lamiera in acciaio zincato.
- Vetro piano temprato extra chiaro trasparente.
- Policarbonato.
- Elementi di fissaggio in ottone e acciaio inox

#### Struttura - Componenti principali

- Telaio superiore basculante in alluminio per accesso al vano ausiliari.
- Vano ottico con grado di protezione IP66.
- Pianale in policarbonato.
- Schermo di protezione in vetro temprato piano trasparente extra chiaro con resistenza agli urti IK09 (EN 62262).
- Valvola osmotica per il bilanciamento della pressione interna/esterna.
- Vano dedicato ad ospitare eventuali scaricatori di tensione supplementari o sistemi di telecontrollo.
- Telaio superiore con possibilità di predisposizione per dispositivi ausiliari conformi a Zhaga Book 18.
- Predisposizione per NEMA Socket.

#### Ausiliari Elettrici

- Alimentatore elettronico con protezione da corto circuito, da sovratemperature e sovratensioni con durata stimata B10 a 100.000 h.
- Sezionatore automatico all'apertura.
- Morsettiera per cavi con sezione max. 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Protezione standard alle sovratensioni di modo differenziale DM e comune CM 6kV/10kV (CL I, CL II) e in presenza di protezioni aggiuntive (su richiesta) 10kV/10kV (CL I, CL II).

#### Operazioni - Manutenzione

- Durante le operazioni di manutenzione nessuna vite o componente si separa dalla struttura.
- Manutenzione periodica per la pulizia esterna della struttura e dello schermo da polveri e smog e per il controllo del serraggio del prodotto.
- Far riferimento al manuale di installazione e manutenzione del prodotto
- È responsabilità dell'installatore la corretta installazione e il collegamento elettrico nel rispetto delle norme vigenti applicabili.

#### Verniciatura

- Colore standard: Grigio Neri.
- Cicli di verniciatura (vedere apposita scheda).

#### Accessori

- Sensore di presenza PIR (cod. funzione driver 09).
- Programmatore a infrarossi per sensore di presenza (cod. 7019.030.002).
- Schermo in Policarbonato con resistenza agli urti IK10 su richiesta (cod. 7060.041.107D).

Di seguito si riassumono le principali lavorazioni per l'esecuzione dell'impianto di illuminazione pubblica previste:

- Fornitura e posa di doppio cavidotto costituito da corrugati in polietilene a doppia parete D.160 per impianto illuminazione pubblica
- Fornitura e posa di rete elettrica per illuminazione pubblica
- Fornitura e posa di tutti i pozzetti con chiusini del tipo a riempimento (chiusino di ghisa con coperchio atto al riempimento con lastre di pietra o acciottolato)
- Fornitura e posa di canaline in rame per il passaggio della rete dal pozzetto al corpo illuminante
- Fornitura (esclusa dall'appalto – fornitura gestita direttamente dall'Amministrazione) e posa di apparecchi illuminanti
- Cablaggio di tutte le nuove linee di illuminazione pubblica su strada
- Cablaggio di tutte le linee di illuminazione pubblica sottoportico

articolo 27.2 - OGGETTO E CONSISTENZA DEI LAVORI (Predisposizione cavidotti interrati).

Il progetto prevede la realizzazione di nuovi cavidotti interrati con relativi pozzetti per le linee di distribuzione elettrica a servizio dei privati e per le linee di distribuzione dei servizi di telecomunicazioni.

Sono riassunte in via schematica le principali lavorazioni.

- Fornitura e posa di doppio cavidotto a servizio della rete di distribuzione energia elettrica ai privati costituito da corrugati in polietilene a doppia parete D.160
- Fornitura e posa di tutti i pozzetti con chiusini.

Le condizioni ambientali previste per l'esecuzione delle opere saranno in ambiente con temperatura al massimo di 40 °C.

Tutti i materiali forniti dovranno essere nuovi di fabbrica ed esenti da difetti lavorazione dovrà essere conforme alla migliore tecnologia corrente.

#### articolo 27.3 - DISEGNI ESECUTIVI DI CANTIERE

I disegni allegati o approvati a seguito dell'aggiudicazione dell'appalto o fornitura, sono parte integrante della presente specifica tecnica e viceversa.

I particolari indicati sui disegni ma non menzionati nella specifica, o viceversa, dovranno essere eseguiti come se fossero menzionati nella stessa specifica e indicati sui disegni.

I disegni di progetto dovranno sempre essere integrati e/o sostituiti dai disegni esecutivi realizzati a cura dell'Appaltatore in adeguata scala, previa autorizzazione del Committente, in seguito ad ulteriori definizioni della fornitura da parte della D.L. o della Committente e per dettagliare con precisione le distribuzioni degli impianti in considerazione delle reali tipologie esecutive ed eventuali modifiche per ottimizzare i percorsi.

Gli stessi dovranno essere approvati per costruzione dalla Committente prima della realizzazione delle opere.

I disegni esecutivi dovranno essere sottoposti ad approvazione in tempo utile per non ritardare l'esecuzione dei lavori rispetto al programma concordato.

#### articolo 27.4 - NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

L'impianto elettrico nel suo complesso e nei singoli componenti sarà realizzato a regola d'arte in conformità a tutte le Norme di Legge vigenti; in particolare saranno rispettate:

- *Norme CEI 0-2, - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;*
- *Norme CEI 11-17, - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;*
- *Norme CEI 11-25, - Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata;*
- *Norme CEI 17-11, - Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3 : Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra - sezionatori e unità combinate con fusibili;*
- *Norme CEI 17-13, - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri bt.);*
- *Norme CEI 17-13/3, - Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri bt.);*
- *Norme CEI 20-20 - Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;*
- *Norme CEI 20-22/2 - Cavi non propaganti l'incendio;*

- *Norme CEI 20-40 - Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;*
- *Norme CEI 23-5 - Prese a spina per usi domestici e similari;*
- *Norme CEI 23-39 - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche : "Prescrizioni generali";*
- *Norme CEI 23-44 - Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1 : Prescrizioni generali;*
- *Norme CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;*
- *Norme CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;*
- *Norme CEI 64-8 – sezione 711 variante 2 "Ambiente ed applicazioni particolari" "Fiere mostre e stand";*
- *CEI-UNEL 35024/1 - Portate dei cavi, in rame, di bassa tensione: per cavi isolati con materiale elastomerico o termoplastico;*
- *D.Lgs. 81/08 – Testo unico sulla sicurezza sul lavoro;*
- *Legge 18/10/77 n° 791/77 - " Requisiti materiali elettrici e contrassegni IMQ per i prodotti autorizzati";*
- *Legge 01/3/68 n° 186 - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchine e la esecuzione di impianti e installazioni elettrici ed elettronici;*
- *Norme UNI EN 12464-1*
- *D.M. 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti;*

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione degli impianti sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente degli stessi.

In caso di emissione di nuove normative l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente alla Committente, dovrà adeguarvisi, ed il costo supplementare verrà riconosciuto solo se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.

Saranno pure essere rispettate le prescrizioni esposte nelle presenti specifiche, anche se i dimensionamenti sono eccedenti i limiti minimi consentiti dalle norme.

In generale tutti gli impianti elettrici saranno realizzati, montati, posati in opera e collegati a perfetta regola d'arte e completamente funzionanti.

La scelta dei materiali e la loro installazione sarà tale che:

1- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici saranno adattati all'ambiente di installazione e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio;

2- tutti i materiali avranno caratteristiche e dimensioni tali da rispondere alle relative Norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore inerenti la loro costruzione, le prove di qualità e le loro prestazioni intrinseche;

3- in particolare, i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità saranno muniti del contrassegno I. M. Q.

4- tutti i circuiti principali e derivati saranno protetti contro le sovracorrenti, contatti indiretti e dispersioni verso terra con adeguate protezioni magnetotermiche e differenziali, garantendo un corretto

coordinamento delle protezioni in cascata in modo da individuare l'intervento sul singolo guasto senza pregiudicare l'affidabilità totale di tutto il sistema di distribuzione e degli altri circuiti sani;

5- saranno previsti adeguati dispositivi di comando emergenza per lo sgancio generale delle varie alimentazioni normale-preferenziale-sicurezza del complesso ove necessario.

#### articolo 27.5 - PROVE E VERIFICHE SUGLI IMPIANTI ELETTRICI

##### GENERALITÀ

Gli impianti elettrici in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione, saranno sottoposti a controlli e prove che ne confermino la perfetta funzionalità e la rispondenza ai dati di progetto.

Le prove e le verifiche saranno condotte in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/6, 64-14 e dalle CEI EN 60439-1, applicabili a quadri elettrici ed impianti, alle specifiche tecniche ed agli elaborati di progetto.

La Committente si riserva la facoltà di effettuare verifiche, controlli e prove durante le costruzioni in fabbrica delle apparecchiature e durante la realizzazione delle opere in sito.

Nel caso di verifiche in fabbrica, l'Appaltatore sarà obbligato ad assicurare ai rappresentanti della Committente l'accesso agli stabilimenti di produzione.

Qualora la Committente dovesse rinunciare a tale facoltà, dovranno essere rimessi all'atto della consegna i bollettini delle prove in fabbrica, i cui risultati avranno carattere ufficiale a tutti gli effetti.

Le verifiche e le prove in fabbrica, e quelle sugli impianti più avanti descritti, nonché il loro collaudo definitivo, non esonereranno l'Appaltatore dai propri obblighi e responsabilità, pertanto, qualora successivamente alla effettuazione delle verifiche, delle prove, dei collaudi e fino alla scadenza del termine di garanzia contrattuale, venisse accertata la non corrispondenza dei materiali e/o della apparecchiature alle prescrizioni contrattuali, ovvero negli impianti si verificassero difetti o manchevolezze di qualsiasi natura e genere, l'Appaltatore dovrà effettuare, a sue cure e spese, la sostituzione dei materiali e delle apparecchiature non conformi all'adeguamento degli impianti.

Egli dovrà procedere alla eliminazione dei difetti e delle manchevolezze riscontrate, alla rieffettuazione delle prove di collaudo, nonché al ripristino di quanto rimosso o manomesso per eseguire gli interventi occorrenti: inoltre gli impianti nel loro complesso dovranno essere perfettamente funzionanti e rispondenti alle normative di Legge e conformi alle prescrizioni contrattuali.

Qualora gli obblighi dell'Appaltatore non venissero assolti, la Committente vi provvederà direttamente, addebitando all'Appaltatore stesso tutti gli oneri e le spese derivanti, compresa l'indennità per eventuali danni arrecati.

Dovranno essere di norma effettuati i seguenti controlli sugli impianti eseguiti:

- 11 - Prove sulle apparecchiature: queste prove saranno generalmente realizzate nei laboratori delle fabbriche di costruzione e consisteranno nelle prove indicate nelle descrizioni tecniche dei componenti.
- 12 - Prove sui materiali di installazione: queste prove consisteranno generalmente nel verificare le marchiature dei materiali con il marchio IMQ (ove richiesto nelle prescrizioni tecniche) e la rispondenza ai requisiti richiesti dalle norme CEI applicabili.
- 13 - Prove e verifiche sugli impianti

### 13.1 a) Verifiche qualitative e quantitative

Sia durante il corso dei lavori che all'atto della ultimazione degli stessi, la Committente farà eseguire, da propri incaricati, verifiche qualitative e quantitative sugli impianti o su parti di essi: le verifiche in argomento saranno tese ad accertare che la fornitura e la messa in opera dei materiali e delle apparecchiature costituenti gli impianti, corrispondano sia qualitativamente che quantitativamente alle prescrizioni ed ai progetti contrattuali.

L'intervento degli incaricati della Committente non comporterà tuttavia esonero e diminuzione di qualsiasi responsabilità dell'Appaltatore in merito all'esecuzione e al funzionamento degli impianti.

La Committente redigerà il verbale di ultimazione dei lavori solamente quando l'Appaltatore avrà eseguito tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e/o sostituzioni che si rendessero necessari, in relazione alle verifiche di cui sopra.

### b) Verifiche, controlli e prove per l'accettazione

Le verifiche necessarie per l'accettazione degli impianti oggetto dell'appalto consisteranno nel controllo qualitativo e quantitativo di tutti i materiali, della regolare completezza degli impianti, i quali dovranno essere in tutto conformi ai relativi progetti contrattuali aggiornati ed a eventuali modifiche richieste dalla Committente, e nella verifica che gli stessi siano in condizione di poter funzionare regolarmente e in sicurezza.

In particolare si effettuerà:

- 1- esame a vista comprendente:
- 2- verifica qualitativa e quantitativa di conformità con i documenti di progetto ed eventuali varianti;
- 3- verifica dell'idoneità dei componenti all'ambiente di installazione;
- 4- verifica dell'esistenza di adeguate protezioni contro i contatti diretti;
- 5- verifiche in merito ai codici circolari utilizzati nei conduttori e loro connessioni;
- 6- la verifica della sfilabilità dei cavi che consiste nell'estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o di condotto compreso tra due cassette o scatole successive, e nell'osservare che questa operazione non abbia danneggiato il cavo stesso.

Contemporaneamente a questa prova viene fatta la verifica del rapporto fra il diametro interno del tubo o del condotto ed il diametro del cerchio circoscritto del fascio di cavi contenuto nello stesso tubo o nel condotto.

- il corretto allacciamento all'impianto
- l'applicazione di un adeguato organo di manovra e protezione, quando prescritto
- le verifiche d'intervento delle protezioni
- le verifiche dell'impianto di terra e di protezione contro i contatti indiretti
- il coordinamento delle protezioni
- la verifica dei livelli di illuminamento
- la verifica delle cadute di tensione.
- le verifiche funzionali richieste dalle specifiche degli impianti a correnti deboli.
- la continuità dei collegamenti; i conduttori di terra e di protezione
- il coordinamento tra resistenza dell'impianto e corrente di intervento dei dispositivi di protezione contro i contatti indiretti

- misura della resistenza di isolamento;
- misura della variazione di tensione da vuoto a carico;
- misura della resistenza di terra;
- verifica della protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prova d'intervento degli interruttori differenziali;
- prova del senso ciclico delle fasi e di polarità;
- misure di illuminamento secondo le prescrizioni di legge;
- controllo dello squilibrio fra le correnti di fase;
- prove funzionali di tutti i componenti dell'impianto ed in particolare per quanto riguarda comandi e sezionamenti di emergenza;

Tutte le verifiche e prove saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore con strumenti ed apparecchiature di sua proprietà previa approvazione da parte della Direzione Lavori.

L'Appaltatore fornirà alla Direzione Lavori le certificazioni di tutte le prove e misure su moduli appositi da sottoporre a preventiva approvazione.

Il Direttore dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine ai risultati perché non conformi alle prescrizioni di legge ed alla presente specifica, emetterà il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo che da parte dell'Appaltatore siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

Le prove che comportino la messa in tensione degli impianti saranno effettuate solo dopo il positivo esito dei controlli preliminari da eseguirsi su tutte le parti di impianto e dopo che siano stati messi in atto tutti gli accorgimenti per garantire la sicurezza di persone e cose.

Il verbale di accettazione verrà redatto dalla Committente solamente quando dai controlli, verifiche e collaudi di cui sopra, non risulti più alcun difetto negli impianti.

## QUADRI DI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA

### Controlli

Sui quadri elettrici saranno eseguiti i seguenti controlli:

- 1- Presenza di eventuali danneggiamenti meccanici o inizio di processi di corrosione della struttura e degli accessori.
- 2- Targa generale del quadro e della sbarra blindata.
- 3- Targhettatura dei pannelli di alimentazione e dei servizi, congruenza delle diciture con i documenti di progetto.
- 4- Messa a terra del quadro.
- 5- Continuità della barra di terra interna al quadro, serraggio dei bulloni relativi, connessioni alla barra di terra, sia fisse sia scorrevoli, per la messa a terra delle parti mobili.
- 6- Messa a terra dei secondari dei riduttori di misura e dei trasformatori ausiliari se previsto.
- 7- Messa a terra delle armature e degli schermi di tutti i cavi collegati al quadro.



- 8- Corretta esecuzione del collegamento a terra del neutro del trasformatore di alimentazione e della barra di terra del quadro.
- 9- Funzionamento dell'eventuale impianto riscaldamento anticondensa, dei relativi organi di protezione e comando e dell'eventuale impianto di illuminazione degli scomparti.
- 10- Impianto alimentazione e distribuzione tensioni per servizi ausiliari di comando, controllo e relativi organi di protezione.
- 11- Rispondenza delle fasi.
- 12- Presenza di polvere o altri materiali estranei all'interno del quadro.
- 13- Taratura dei relé di protezione in base ai documenti di progetto.
- 14- Rapporti e prestazioni di eventuali riduttori di misura.
- 15- Serraggio delle bullonature e delle derivazioni.
- 16- Meccanismi di inserzione ed estrazione dei complessi estraibili e di tutti i relativi sistemi di blocco sia meccanici sia a chiave verificando contemporaneamente lo stato della eventuale lubrificazione e l'allineamento delle relative pinze di contatto.
- 17- Tenuta degli sportelli di chiusura in accordo con il grado di protezione richiesto.

- 1- Polarità delle connessioni dei secondari dei riduttori nel caso di collegamento a relé di protezione o misura il cui funzionamento sia legato ad un corretto collegamento delle fasi.
- 2- Collegamenti dei cavi di potenza e di comando dal punto di vista elettrico e meccanico, terminazioni ed ancoraggi, contrassegni, qualità e serraggio dei capicorda.
- 3- Etichettatura di tutti i componenti dei circuiti interni ed esterni al quadro.
- 4- Stato delle connessioni e delle terminazioni dei cavi presso tutti gli organi di comando e supervisione esterni al quadro.

#### PROVE E COLLAUDI

- 1- Misura della resistenza di isolamento della/e linea/e di alimentazione al quadro e dei relativi cavi ausiliari.
- 2- Misura della resistenza di isolamento delle barre, inclusa quella del neutro.
- 3- Misura della resistenza di isolamento di tutti i circuiti ausiliari.
- 4- Misura della resistenza di isolamento degli interruttori di alimentazione.
- 5- Prova in bianco di tutti i circuiti di comando e segnalazione.
- 6- Prova dei circuiti di protezione simulando i relativi interventi.
- 7- Controllo del funzionamento (applicando tensione e rilevando i relativi tempi di intervento) di tutti gli eventuali relé a tempo effettuandone la taratura.
- 8- Controllo della rispondenza della sequenza delle fasi nei quadri a sistemi di barre multipli.
- 9- Controllo dell'efficienza di tutti i sistemi di segnalazione e misura entrati in servizio.

#### RETE DI MESSA A TERRA

A impianto di terra ultimato, l'Installatore procederà alle seguenti prove:

- 1- Controllo a vista dell'esecuzione dell'impianto
- 2- Controllo dei materiali impiegati
- 3- Controllo della continuità dei circuiti di terra

- 4- Verifica del collegamento di terra per tutte le masse e le masse estranee
  - 5- Eventuali misure per la determinazione delle masse estranee
  - 6- Verifica dei nodi equipotenziali nella sala operatoria, preparazione e risveglio
  - 7- Verifica dei collegamenti equipotenziali nei servizi igienici
  - 8- Misura dell'impedenza globale di guasto (Zs) con verifica del coordinamento delle protezioni
  - 9- Corretto collegamento a terra di tutte le masse e masse estranee.
  - 10- Qualità delle giunzioni o derivazioni dei conduttori di terra.
  - 11- Serraggio della bulloneria in generale.
  - 12- Presenza di eventuali danneggiamenti meccanici o inizio di eventuali processi di ossidazione.
  - 13- Uscite dal terreno dei conduttori di terra.
  - 14- Corretta esecuzione delle protezioni e delle miscelazioni e/o trattamenti anticorrosivi adottati.
  - 15- Misura, in almeno tre punti, della resistenza di terra dell'intero sistema di terra completamente connesso da eseguire prima di mettere sotto tensione gli impianti.
- Dette prove saranno effettuate alla presenza di incaricati della Committente (Ufficio 626)
- Dovrà essere verificato inoltre il coordinamento delle protezioni degli interruttori.
- Tutte le apparecchiature e il personale occorrente per l'effettuazione di dette prove saranno a carico dell'Installatore; questi dovrà anche redigere il verbale di collaudo, che sarà controfirmato dagli incaricati della Committente.

#### IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

##### Controlli

- 1- Corretta installazione su ogni apparecchiatura degli organi di serraggio di coperchi e chiusure e degli organi di ancoraggio e/o sospensione.
- 2- Presenza di eventuali danneggiamenti meccanici o inizio di processi di corrosione.
- 3- Qualità delle connessioni elettriche dal punto di vista meccanico ed elettrico.
- 4- Corretta connessione a terra delle apparecchiature.
- 5- Perfetto bloccaggio delle connessioni agli apparecchi attuate con presa/spina.
- 6- Corretta contrassegnatura dei conduttori.
- 7- Corretta siglatura degli apparecchi illuminanti di sicurezza e di segnaletica.
- 8- Verifica negli organi di comando unipolari che l'interruzione sia operata sul conduttore di fase.
- 9- Taratura degli organi di protezione di ogni circuito in base ai documenti di progetto.

##### Prove e collaudi

- 10- Prova in bianco di tutti i circuiti di comando ed ausiliari sia locali sia remoti.
- 11- Misura del valore della tensione disponibile ai morsetti della lampada più lontana in concomitanza con il valore della tensione di rete.
- 12- Controllo nei sistemi di distribuzione polifasi, dell'equilibrio dei carichi sulle fasi a piena potenza ed eventuale correzione in caso di squilibri.
- 13- Misura di illuminamento, luminanza e fattore di contrasto nei punti caratteristici dei diversi ambienti; le prove saranno eseguite in ore notturne con luxmetro elettronico, a circa 1 mt. di altezza in un punto baricentrico e significativo delle aree analizzate, possibilmente non influenzato da altre sorgenti luminose.

#### CAVI ELETTRICI B.T.

## Prove di sfilabilità

Si prende in esame un tratto di tubo compreso tra due cassette successive e si estrae un cavo in esso contenuto.

Si controlla quindi che il cavo si sia potuto estrarre con facilità e che ad estrazione avvenuta non si siano prodotti danni al rivestimento protettivo.

Per la prova saranno scelti tratti non rettilinei.

Verifica della resistenza di isolamento

Va eseguita per i vari circuiti dell'impianto:

- 1- fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse;
- 2- fra ogni conduttore di fase e la terra;
- 3- per tutte le parti di impianto comprese fra due organi di sezionamento successivi, e per quelle poste a valle dell'ultimo organo di sezionamento.

Le prove saranno effettuate:

1- con tensione di circa 125V per verifiche su parti di impianto con tensione nominale inferiore o uguale a 50V;

2- con tensione di circa 500V su parti di impianto con tensione nominale superiore a 50V.

## GENERALITÀ SULLE FORNITURE

Tutti i materiali e macchinari occorrenti per i lavori provverranno da fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc., scelti ad esclusiva cura e rischio dall'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà preventivamente sottoporre alla Direzione Lavori le scelte proposte.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di modificare tale scelte sempre all'interno della lista delle marche approvate.

Questo dovrà notificare alla Direzione Lavori, in tempo utile, le fabbriche e le officine di costruzione e di assemblaggio di macchinari, quadri, parti di impianto prefabbricate ecc. per le verifiche e i collaudi ritenuti necessari dalla Direzione Lavori, che saranno a completo carico dell'Appaltatore.

Per quanto riguarda la qualità e le relative norme di accettazione dei materiali e delle forniture, si fa esplicito riferimento alle Leggi e Decreti richiamati nel relativo paragrafo del presente documento.

Tutte le spese di prelevamento ed invio dei campioni agli Istituti autorizzati per legge, nonché le spese per le verifiche, collaudi e sperimentazioni saranno a carico dell'Appaltatore.

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

## ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

I prezzi per la fornitura in opera degli impianti, oggetto della presente specifica tecnica, oltre agli oneri derivanti dalle prescrizioni tecniche, si intendono comprensivi anche dei seguenti oneri:

1- gli accessori ed i materiali di consumo, anche se non specificati come necessari per l'esecuzione degli impianti;

la verniciatura con doppia mano di antiruggine e con due mani di smalto, del tipo più adatto e del colore scelto dalla Committente, di tutte le parti metalliche (se non già specificatamente richieste zincate a caldo);

1 - l'istruzione gratuita per il periodo necessario del personale della Committente che sarà destinato all'esercizio degli impianti;

2 - la conduzione gratuita di tutti gli impianti per il periodo dalla fine dei lavori, al collaudo provvisorio favorevole;

3 - quant'altro eventualmente necessario per realizzare l'impianto secondo le prescrizioni contrattuali, anche se non espressamente citato su disegni e/o specifiche.

#### articolo 27.6 - DOCUMENTAZIONE FINALE DEGLI IMPIANTI

Ad ultimazione dei lavori e prima dello svolgimento delle operazioni di collaudo la Ditta esecutrice degli impianti elettrici avrà l'onere delle seguenti attività:

1- redazione degli elaborati consuntivi (as built) costituiti da schemi funzionali, disegni di officina, planimetrie, rappresentanti la disposizione delle apparecchiature installate, planimetrie rappresentanti la distribuzione degli impianti ed i particolari costruttivi ove necessario, il tutto da consegnare per approvazione alla DL in 3 copie su carta + copia informatica su CD-ROM;

2- espletamento di tutti gli adempimenti richiesti per legge (Di.Co DM 37/08, denunce INAIL, certificati quadri elettrici, etc.);

3- i documenti aggiornati con le eventuali variazioni di tracciato, di posizionamento delle derivazioni, dei pozzetti o di quanto altro modificato in corso di realizzazione; inoltre dovrà redigere le relazioni di calcolo relative alle misure dell'impedenza globale di guasto (Zs), sempre in triplice copia.

#### articolo 27.7 - GARANZIE

Il fornitore si assume completa garanzia per tutte le apparecchiature fornite per 1 anno dalla data della messa in servizio e comunque non oltre 18 mesi dal collaudo ufficiale, qualora intervengano cause di ritardo nella messa in servizio non imputabili al Fornitore.

La garanzia comprende la riparazione o la sostituzione di tutte quelle parti, anche fabbricate da terzi ma comunque fornite nell'ambito del contratto, che dovessero rivelarsi difettose per materiale, fabbricazione, impiego o per qualsiasi altra causa non imputabile a uso improprio.

Tutte le spese relative ai lavori in garanzia saranno assunte dal Fornitore. Per le parti sostituite, la garanzia decorre dalla data della sostituzione.

#### articolo 27.8 - DATI TECNICI DI RIFERIMENTO E FUNZIONAMENTO

##### CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità, dalla economicità di gestione e dal contenimento dei consumi energetici.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

1- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;

- 2- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- 3- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- 4- adattabilità degli impianti alle strutture dell'edificio, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- 5- sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

La configurazione generale costituente l'impianto elettrico risulta descritta ai paragrafi successivi, mentre nella presente parte si intende fornire una sintetica descrizione delle principali scelte effettuate, in relazione ai criteri generali di sicurezza e di affidabilità richiesti al sistema.

#### QUALITÀ DELLA FORNITURA

La fornitura elettrica verrà effettuata mediante allacciamento alla rete di bassa tensione (B.T.) già presente all'interno del complesso ed avrà le seguenti caratteristiche:

- 1- tensione nominale di alimentazione sezione normale: 400 V trifase;
- 2- frequenza di rete: 50 Hz;
- 3- tipo di distribuzione TT in bassa tensione secondo le norme CEI 64-8.

#### CADUTE DI TENSIONE

Le linee di distribuzione saranno dimensionate per contenere entro i limiti sotto esposti le cadute di tensione percentuale  $\Delta V\%$ :

- 1- linee luce-F.M.:  $\Delta V\% \text{ max} = 4\%$  fra quadro elettrico ed utilizzatore periferico;
- 2- linee impianti tecnologici:  $\Delta V\% \text{ max} = 4\%$ .

#### COEFFICIENTE DI UTILIZZAZIONE

Il coefficiente di utilizzazione, in ciascun punto di prelievo dell'impianto elettrico, definito come il rapporto fra l'effettiva corrente massima assorbita e la portata nominale dell'utilizzatore avrà avere i valori seguenti.

#### IMPIANTO LUCE

Corpi illuminanti a fluorescenza ed incandescenza: 1

#### IMPIANTO F.M.

Prese 2x16A+t tipo CEE: 0,4

Prese 3x16A+T tipo CEE: 0,3

#### COEFFICIENTE DI CONTEMPORANEITÀ

Si intende per coefficiente di contemporaneità il rapporto fra la potenza massima prelevata contemporaneamente dalle linee di alimentazione, rispetto alla potenza totale erogabile; per i vari tipi di utilizzatori avremo le seguenti condizioni.

#### IMPIANTO LUCE

Corpi illuminanti a fluorescenza ed incandescenza: 1

IMPIANTO F.M.

Prese 2x16A+T tipo CEE: 1

#### RIEMPIMENTO DELLE CANALIZZAZIONI

Il coefficiente di riempimento delle canalizzazioni, inteso come rapporto fra la sezione totale teorica esterna dei conduttori e la sezione interna netta della canalizzazione, avrà i valori massimi di seguito specificati:

- |   |      |
|---|------|
| - Canaletta:  | 0,25 |
| - Tubazione con scatola rompitratta almeno ogni 3 m di sviluppo della linea:          | 0,4  |
| - Tubazione con percorso non lineare e/o senza interposizione di scatole rompitratta: | 0,3  |

#### SCELTA E DIMENSIONAMENTO DEI CAVI E CONDUTTORI

Conformemente e/o in aggiunta a quanto imposto dalle norme di riferimento, dal Costruttore, dalla buona tecnica impiantistica, i cavi e conduttori saranno scelti e/o dimensionati sulla base di:

- 1- tensione di esercizio;
- 2- corrente continuativa massima prevista;
- 3- eventuale corrente di sovraccarico momentaneo;
- 4- corrente di guasto a terra;
- 5- temperatura dell'aria e/o del terreno;
- 6- resistività termica del terreno;

- 1- condizioni di posa ed esercizio;
- 2- vicinanza con altri cavi attivi.

Per tensioni fino a 500V i cavi e conduttori avranno una tensione nominale  $U_0/U$  non inferiore a 450/750V.

I cavi posati in vista, aerei, volanti, in cunicoli o condotti su passerella, saranno provvisti di guaina esterna di protezione.

Se non diversamente indicato i cavi o conduttori avranno le seguenti sezioni minime:

- |   |                      |
|---|----------------------|
| - cavi per dorsali di distribuzione luce:                       | 4-6<br>$\text{mm}^2$ |
| - cavi per dorsali di distribuzione prese:                      | $6\text{mm}^2$       |
| - cavi per derivazioni da morsettiera con fusibili utenze luce: | $2,5\text{mm}^2$     |
| - cavi per derivazioni utenze prese:                            | $6\text{mm}^2$       |

- conduttore di protezione (PE) separato da conduttore di fase: 35mm<sup>2</sup>
- conduttore di protezione per collegamenti equipotenziali: 6mm<sup>2</sup>

#### PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà di tipo totale, in modo da impedire sia il contatto accidentale che quello volontario, adatta per luoghi accessibili a persone non addestrate.

La protezione contro i contatti diretti viene assicurata attraverso:

- 1- isolamento delle parti attive;
- 2- impiego di involucri e barriere.

Saranno prese tutte le cautele necessarie a proteggere le persone contro i pericoli di un contatto con le parti attive dell'impianto elettrico.

Le morsettiere, gli organi di interruzione, protezione e manovra saranno racchiusi in cassette o scatole resistenti alle sollecitazioni di qualsiasi natura alle quali possono essere sottoposti.

I quadri elettrici saranno predisposti con tutti gli interruttori corredati di coprिमorsetti isolanti e così anche le morsettiere di ingresso ed uscite cavi.

Il grado di protezione minimo adottato per la componentistica in generale è IP4X o IPXXD per tutte le parti che possono essere toccate come richiesto dagli articoli 412.1 e 412.2 della norma CEI 64-8.

La presenza sui circuiti terminali degli interruttori differenziali con corrente di intervento non superiore a 30 mA, contribuisce alla sicurezza contro i contatti diretti come misura addizionale.

#### PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti per tutti i circuiti terminali è attuata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione ottenuta dal coordinamento tra impedenza dell'anello di guasto e soglia di intervento del dispositivo di protezione.

Le protezioni elettriche saranno coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto se la tensione di contatto assume valori pericolosi, superiori a quelli previsti nelle norme di riferimento; quando necessario la protezione con messa a terra sarà integrata da dispositivi differenziali di terra di opportuna sensibilità.

La selettività per intervento con protezione di tipo differenziale è attuata mediante l'impiego di dispositivi di interruzione coordinati a livello amperometrico e cronometrico mediante l'impiego di interruttori differenziali selettivi sui quadri generali per le linee principali ed istantanei  $I_{dn}=0,03A$  sui quadri di zona per le singole utenze terminali.

Tutte le parti metalliche accessibili degli apparecchi, dei quadri e delle altre parti dell'impianto elettrico, non appartenenti a circuiti a bassissima tensione di sicurezza saranno protette contro le tensioni di contatto.

La protezione sarà attuata mediante messa a terra delle parti metalliche accessibili o con isolamento speciale.

Il collegamento all'impianto di terra sarà realizzato mediante appositi conduttori di protezione (PE). Il conduttore di protezione sarà separato dal conduttore di neutro.

articolo 27.9 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione sarà tale da garantire:

- il massimo comfort visivo dal punto di vista delle sensazioni visive.
- buona qualità dell'illuminazione ottenuta dalla considerazione dei seguenti parametri:
  - 1· coefficiente di disuniformità del flusso luminoso;
  - 2· radianza massima dell'apparecchio illuminante;
  - 3· eventuali variazioni periodiche dell'entità del flusso luminoso emesso;
  - 4· elevato rendimento del flusso luminoso da ottenersi con l'adozione di lampade ad alta efficienza, rifasamenti ecc.;
  - 5· ottime caratteristiche nei confronti della gestione e della manutenzione (vita media delle lampade, rendimento del corpo illuminante etc.).

TECNOLOGIA

La scelta di materiali ed apparecchiature di notevole contenuto tecnologico rispondenti alla normativa vigente ed al IMQ ove richiesto; si vogliono segnalare in particolare:

le apparecchiature di protezione con elevate prestazioni (potere di cto/cto) e l'adozione, ove necessario, di sistemi in grado di ottimizzare la selettività degli interventi;  
corpi illuminanti ad elevato comfort visivo ed idonei alle caratteristiche dei locali di installazione;  
sviluppo di canalizzazioni dedicate per una rete di distribuzione fonia-dati diffusa in tutte le zone.

SELETTIVITÀ DELLE PROTEZIONI

Data la configurazione d'impianto e la conseguente serie di linee di distribuzione, particolare importanza rivestirà la problematica della selettività delle protezioni.

Come è ben noto la selettività delle protezioni sui singoli utilizzatori consente l'intervento, caso di guasto in un settore d'utenza, solo su quel settore lasciando funzionante la rimanente configurazione d'impianto; questa necessità implica strettamente una accurata analisi del sistema di protezione dei cavi e degli utilizzatori per impedire il fenomeno dell'intervento "in cascata" di tutte le protezioni a monte del punto dove si verifica il guasto.

Un corretto coordinamento delle protezioni consentirà quindi contemporaneamente l'individuazione e l'intervento sul singolo guasto senza pregiudicare l'affidabilità totale di tutto il sistema di distribuzione dell'energia.

Nel caso specifico saranno previsti componenti di adeguate caratteristiche di selettività che consentano il raggiungimento degli scopi definiti.

articolo 27.10 - DESCRIZIONE DELLE OPERE

FORNITURA ELETTRICA

La fornitura elettrica avverrà mediante contatore in bassa tensione.

LINEE DI DISTRIBUZIONE



## GENERALITÀ

Si definiscono linee di distribuzione dorsali le linee distribuite a valle dei quadri elettrici derivati che alimentano i singoli utilizzatori o gruppi omogenei di utilizzatori luce e prese seguendo percorsi comuni ispezionabili fino ad attestarsi alle scatole principali derivazione ai singoli utilizzatori.

Le linee di distribuzione saranno generalmente distribuite con la seguente filosofia:

1- derivazioni dalle cassette dorsali fino alle singole utenze, realizzate con conduttori N07G9-K posati entro tubazioni PVC incassate a parete oppure a pavimento all'interno dei vari locali;

## VIE CAVI

Il sistema di passerelle e tubazioni porta cavi relative al presente capitolo si riferisce distribuzione dei circuiti relativi ai seguenti impianti:

- 1- forza motrice
- 2- illuminazione
- 3- telefoni
- 4- ausiliari (comandi, segnali, allarmi)

Le vie cavi saranno relative alla distribuzione principale e alla distribuzione secondaria complesso.

Per le distribuzioni principali saranno previste le vie cavi in passerella in fe Zincato di tipo asolato.

Le passerelle porta cavi saranno in fe-zincato a caldo o con zincatura di tipo sendzimir.

La posa in opera delle tubazioni e delle passerelle avverrà senza soluzione di continuità, quanto dovrà essere coordinata con la posa in opera delle finiture civili.

Pertanto l'impresa dovrà in sede di offerta tenere presente quanto sopra poiché nulla in verrà riconosciuto oltre a quanto pattuito in sede di aggiudicazione.

Le tubazioni posate nei controsoffitti saranno in PVC rigido RK15 serie pesante tipo autoestinguente, ed avranno un proprio sistema di fissaggio.

Le tubazioni portacavi poste a vista (piano interrato, centrali tecnologiche, esterno) saranno di tipo metallico, filettato e l'impianto dovrà garantire un grado di protezione non inferiore ad IP44.

Tutti i tasselli per il fissaggio delle vie cavi alla muratura saranno di tipo metallico.

Non sono ammessi tasselli in materiale plastico.

## MODALITÀ GENERALI DI POSA

I cavi dovranno essere posati senza alcuna giunzione intermedia.

Nei casi in cui le tratte senza interruzione superassero le pezzature allestite Costruttori, le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite con giunzioni diritte; giunzioni dovranno essere sempre ubicate in luoghi facilmente accessibili.

L'ingresso dei cavi nelle cassette di transito e di derivazione dovrà essere sempre eseguito a mezzo appositi raccordi pressacavo oppure passacavo.

Particolari raccomandazioni di posa dettate dal costruttore devono essere rispettate esempio: temperature di posa, raggi di curvature, tiri di infilaggio, ecc.)

I cavi appartenenti a circuiti con tensioni nominali diverse, dovranno essere tenuti fisicamente separati lungo tutto il loro percorso: Qualora ciò non fosse materialmente possibile, tutti i cavi in contatto fra loro dovranno avere lo stesso grado di isolamento quello fra essi a tensione più elevata.  
Non è ammessa la posa di cavi direttamente sotto intonaco.

articolo 27.11 - IMPIANTO LUCE

GENERALITÀ

La distribuzione agli utilizzatori luce, dipartendo dalle scatole di derivazione precedentemente specificate, prevede i collegamenti in cavo posato entro tubazioni e/o guaine flessibili fino ai singoli corpi illuminanti ed ai punti di comando.  
Saranno previsti adeguati componenti IP44/55.

articolo 27.12 - IMPIANTO PRESE E F.M.

GENERALITÀ

1- i punti di alimentazione per spettacoli e manifestazioni saranno del tipo con prese tipo CEE 2P-4P interbloccate, grado di protezione IP55, installate dove indicato sugli elaborati progettuali indicate come pozzetto attrezzato.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

La distribuzione sarà realizzata mediante cavi posati tubazione interrata del tipo resistente allo schiacciamento 450N.  
Saranno previste prese CEE da 2 x16A+T e 4 poli 16 e 32A +T.

PRESCRIZIONI TECNICHE

Gli impianti di distribuzione f.m. oggetto del presente capitolo dovranno essere realizzati con cavi non propaganti l'incendio e a ridottissima emissione di fumi e gas tossici, secondo le norme CEI 20- 22, 20-37 20-38, tipo FG7OR

I cavi avranno grado di isolamento 4, e saranno a doppio isolamento.

Le sezioni dei circuiti principali di alimentazione sono indicate sugli schemi topografici ed unifilari dei quadri di distribuzione.

Le derivazioni saranno realizzate solo entro cassette di derivazione complete di morsettiere: Non sono assolutamente ammessi morsetti a cappuccio, e rese stagne mediante il colaggio di gel dedicati.

Le morsettiere poste entro le cassette di derivazione saranno montate su barra DIN ed avranno sezione di una grandezza superiore a quella dei cavi ivi attestati.

Le tubazioni per l'impianto f.m. dovranno consentire sfilabilità degli impianti:

A tale scopo il grado di riempimento non sarà mai superiore al 50%.

## GENERALITÀ

In generale i quadri elettrici saranno costituiti in conformità con le normative vigenti (CEI 17-13/1) e corredati ciascuno di certificato di collaudo in officina indicante i risultati delle singole prove richieste dalla normativa. L'ingombro interno netto di ciascun armadio sarà atto a contenere tutte le apparecchiature specificate, rendendo inoltre agevole e sicuro l'accesso a tutte le operazioni di normale manutenzione. Tutti i quadri saranno realizzati con materiali di primaria casa costruttrice, le apparecchiature ivi contenute saranno dotate di marchio IMQ.

I quadri dovranno rispondere, oltre alle prescrizioni e descrizioni della presente specifica, anche:

- 1- CEI 17-13 Apparecchiature costruite in fabbrica ACF
- 2- Tabelle di unificazione UNEL
- 3- MARCHIO ITALIANO DI QUALITÀ (IMQ)
- 4- alle norme CEI UNI 60439-1
- 5- agli schemi elettrici unifilari e funzionali allegati alla documentazione consegnata in gara
- 6- alle tabelle di coordinamento dei costruttori delle apparecchiature
- 7- alla normativa antinfortunistica
- 8- alle prescrizioni tecniche contenute nell'Allegato n. 1 "Prescrizioni generali per la costruzione dei quadri elettrici".

I quadri saranno verniciati con polveri epossidiche in colore che verrà definito successivamente dalla D.L.

I quadri dovranno essere di tipo ad armadio per appoggio a parete o a cassonetto.

Le apparecchiature elettriche montate e collegate nei quadri sono le seguenti:

- 1- interruttori generali quadripolari non automatici, adatti per aperture sottocarico
- 2- interruttori automatici magnetotermici
- 3- interruttori automatici magnetotermici differenziali
- 4- fusibili e contattori e relé termici (quando richiesto)
- 5- voltmetro digitale
- 6- amperometri digitali
- 7- trasformatori di corrente (quando previsti)
- 8- trasformatori ausiliari (quando previsto).

Poiché dovranno essere impediti manovre errate, i quadri dovranno essere previsti con doppia portina, con chiusura a chiave di tipo Yale.

La portina esterna sarà con finestra in plexiglas trasparente antiurto tale da consentire la vista della posizione delle leve degli interruttori anche con la portina chiusa.

Tutte le caratteristiche elettriche relative alle apparecchiature quali, tensione, frequenza, corrente di corto circuito, portata nominale degli interruttori, taratura dei relé, si trovano riportate sugli schemi unifilari allegati.

I quadri saranno tutti per montaggio a parete, con accesso solo dal fronte.

Saranno realizzati in robusta lamiera metallica, ribordata.

Tutte le lamiere saranno imbullonate.

L'ingresso cavi dovrà essere previsto sia dall'alto che dal basso.

L'ingresso cavi dovrà essere finestrato e chiuso con piastra metallica e guarnizione.

Già in sede di offerta, il fornitore dovrà presentare i disegni di ingombro quotati dei quadri nei quali vengono evidenziati i particolari costruttivi di segregazione di cui si è detto.

Tutte le lamiere dovranno essere imbullonate.

Gli interruttori contenuti nei quadri saranno di tipo miniaturizzato.

Dovranno avere potere di interruzione adeguato alle correnti di corto circuito indicate sugli schemi unifilari dell'offerente.

Il potere di interruzione sarà determinato in accordo alla Norma CEI 17-5 classe P1.

Non è consentito l'utilizzo della protezione di back up degli interruttori posti sui quadri a monte dei quadri in oggetto.

I quadri elettrici alimentati da sorgenti diverse (solo Enel, gruppi elettrogeni, gruppi di continuità) oppure destinati a utilizzi diversi, potranno essere posati affiancati, per cui la loro costruzione dovrà tenere conto di ciò.

I quadri dovranno essere imbullonati sul telaio di base.

Prima della loro realizzazione il fornitore provvederà ad inviare alla Committente per approvazione copie dei disegni costruttivi e degli schemi elettrici unifilari e funzionali.

Tutti i cavi in ingresso ed uscita dovranno essere attestati ad apposite morsettiere.

In tutti i quadri, sarà prevista idonea sbarra di terra, posta adiacente alle morsettiere di arrivo cavi, e di pari lunghezza.

I collegamenti ausiliari e di potenza saranno realizzati con cavi e/o fili di tipo non propagante l'incendio secondo CEI 20-22, sezione II, di sezione adeguata al carico, comunque non inferiore a 2,5 mmq, tipo N1VVK.

Per la realizzazione delle sbarre di distribuzione principali e secondarie, dovranno essere previste sbarre in rame di idonea sezione alle quali verranno collegati singolarmente gli interruttori delle partenze.

Non sono assolutamente ammessi cavallotti in filo fra i vari interruttori.

Tutti i morsetti e i collegamenti verranno individuati con sistema di riferimento incrociato.

#### COSTRUZIONE MECCANICA

I quadri saranno costruiti in robusta lamiera di acciaio, opportunamente ribordita e priva di difetti superficiali e distorsioni.

Le lamiere sia esterne che interne avranno spessore minimo di 20/10. I quadri per appoggio a pavimento avranno una altezza standard di 2250 mm.

I quadri per montaggio al suolo saranno muniti di un controtelaio di base da murare nel pavimento, quelli a cassonetto per montaggio a parete di controtelaio da fissare a parete.

I quadri per montaggio su pavimento flottante, saranno forniti completi di idoneo controtelaio per l'appoggio del quadro indipendente dal falso pavimento. Il controtelaio sarà con piedini regolabili.

Le portine ed i pannelli smontabili dovranno consentire l'accessibilità di tutti gli apparecchi contenuti ed il loro montaggio e smontaggio in relazione alle condizioni di posa (ad es. in angolo, addossato a parete, nel montante, libero su tutti i lati, ecc.); lo spazio previsto per l'arrivo dei cavi e la loro distribuzione all'interno del quadro deve essere ampio e di facile accesso. Dovranno essere previste delle traverse per consentire l'agevole legatura dei cavi in arrivo, in modo che le morsettiere non subiscano sollecitazioni meccaniche.

I pannelli smontabili saranno imbullonati o, in alternativa, chiusi con dispositivi apribili solo con chiavi speciali. Le portelle saranno chiuse con serratura Yale, con cilindretti uguali per tutto il quadro, provviste di cerniera.

Le portelle anteriori dei quadri ad armadio o a pannelli saranno provviste di opportuno dispositivo (blocco meccanico) per impedire l'apertura della portella stessa quando l'interruttore principale della sezione corrispondente del quadro è chiuso.

Detto blocco porta dovrà essere esteso a tutte le eventuali portelle anteriori della stessa sezione, le quali potranno quindi essere aperte solo con l'interruttore generale della sezione relativa in posizione di aperto. La portella interna dovrà essere unica per ogni sezione per ogni colonna. Non sono ammesse soluzioni tipo quadri componibili modulari. Le eventuali diverse sezioni di uno stesso quadro dovranno essere fra loro segregate.

I morsetti di ingresso di detto interruttore saranno protetti contro i contatti accidentali da uno schermo isolante. Tutte le parti che possono rimanere in tensione con la portella del quadro aperta dovranno essere protette con opportuni schermi isolanti in modo tale da garantire un grado di protezione minimo di IP20.

I quadri dovranno essere realizzati in modo da prevedere uno spazio di scorta del 20% rispetto all'utilizzato per eventuali future estensioni (apparecchi, morsettiere, ecc.).

I quadri saranno dotati di opportune griglie di ventilazione, dimensionate in modo da consentire il funzionamento regolare delle apparecchiature contenute fino alla temperatura ambiente di 40 °C (salvo quando altrimenti specificato) senza superare le temperature stabilite dalle norme.

Le griglie saranno internamente protette con rete in modo da impedire la penetrazione di oggetti con diametro superiore a 1 mm.

Salvo dove altrimenti specificato, i quadri dovranno avere un grado di protezione non inferiore a IP31 se installati all'interno ed IP 55 se installati all'esterno. Il grado dovrà essere

garantito anche in corrispondenza dell'ingresso cavi. Tutte le segregazioni richieste all'interno del quadro dovranno essere realizzate in modo tale da garantire un grado di protezione non inferiore a IP30.

#### VERNICIATURA

La verniciatura sarà a base di smalti epossidici.

Prima della verniciatura le lamiere saranno accuratamente decapate, o sabbiare.

La verniciatura dovrà comprendere almeno due mani di fondo ed una mano di finitura applicata a spruzzo. Altre modalità di verniciatura standardizzata del Fornitore potranno essere adottate previa approvazione scritta della Direzione Lavori.

Il Fornitore provvederà, a suo carico, a quei ritocchi che si rendessero necessari in opera per rimediare a danneggiamenti subiti per qualsiasi motivo in cantiere.

Lo spessore minimo della vernice non dovrà risultare inferiore a 100 micron.

Tale spessore sarà verificato con spessimetro magnetico precisione 5 micron.

#### BARRATURE ED ISOLANTI

I sistemi di sbarre, le derivazioni, i contatti mobili e le pinze saranno costruiti in modo da poter sopportare le correnti di corto circuito specificate (o indicate sugli schemi) senza alcuna perdita di funzionalità. La durata di corto circuito si intende un secondo se non altrimenti specificato. La corrente di corto circuito trifase minima sarà di 10 kA salvo dove altrimenti specificato.

Le sbarre saranno adeguatamente dimensionate per la corrente nominale.

Il Costruttore preciserà il "dt" adottato, quando sia diverso da 35 °C.

Le giunte saranno dimensionate secondo tab. UNEL ed i relativi bulloni saranno assicurati con mezzi idonei contro lo svitamento.

I materiali isolanti saranno autoestinguenti e largamente insensibili all'umidità. I materiali isolanti sintetici saranno verniciati con smalti isolanti antitraccia, sempre che la loro resistenza alle scariche superficiali non sia assicurata dalla qualità del materiale stesso.

## IDENTIFICAZIONE

I quadri saranno identificati da una targhetta in caratteri sufficientemente grandi con la rispettiva sigla.

Tutti i comandi, le segnalazioni e le misure saranno identificati mediante targhette apposte in prossimità dell'apparecchio. I relativi testi dovranno essere chiaramente leggibili dall'operatore e dovranno essere approvati, prima dell'esecuzione, dalla Direzione Lavori.

Gli apparecchi interni al quadro saranno identificati con targhette riportanti le sigle usate sul relativo schema.

Tutte le targhette saranno eseguite su laminato plastico bicolore mediante incisione pantografata.

Le morsettiere saranno identificate mediante sigle e numero di morsetto. I conduttori di cablaggio saranno identificati con collarini numerati riportanti il numero del morsetto di arrivo all'altro capo del collegamento (riferimento incrociato). In alternativa i collegamenti possono essere identificati mediante il sistema del numero di filo, se il Fornitore ha corrispondentemente eseguito gli schemi.

I collegamenti interni al quadro verranno raccolti in canaline di PVC di tipo autoestinguente, con coperchio a scatto.

Le canaline non saranno mai piene per più di metà della loro sezione.

Non sono ammessi collegamenti non protetti.

I fasci di collegamenti alle apparecchiature sulle portelle saranno raccolti in guaine flessibili.

I collegamenti ai connettori saranno effettuati mediante crimpatura, non saldati.

## COLLEGAMENTI E MORSETTIERE

Ogni morsetto non alloggerà più di 2 collegamenti, per cablaggi interni ai quadri e più di un collegamento per i cablaggi verso l'esterno.

I morsetti verranno disposti in modo da consentire l'ordinato collegamento dei cavi esterni, evitando la sovrapposizione dei relativi pettini.

Le morsettiere relative ai circuiti con tensioni diverse o con differenti funzioni dovranno essere tra loro separate con idonei setti separatori isolanti.

Tutti i cablaggi interni verranno eseguiti con fili flessibili isolati in PVC, di qualità R2 antifiama, secondo CEI 20-22, grado di isolamento 3, da 1,5 mmq per i circuiti ausiliari da 2,5 mmq per i circuiti di potenza, tranne ove la corrente circolante o la corrente di corto circuito non richiedano sezioni maggiori: in particolare i secondari dei trasformatori di corrente saranno cablati con conduttori da 2,5 mmq.

Tutti i cablaggi relativi a comandi, segnali di stato e di allarme per il riporto ad un eventuale centro di supervisione saranno interamente realizzati con conduttori schermati, dalle apparecchiature fino alle morsettiere.

I morsetti impegnati saranno sempre di almeno una grandezza superiore a quella del conduttore.

La terminazione diretta, senza interposizioni di morsettiera, dei cavi agli apparecchi contenuti nei quadri è ammessa solo per conduttori di 16 mmq e superiori.

I morsetti dei circuiti di potenza ed ausiliari e delle apparecchiature che all'apertura delle portelle possono restare in tensione, dovranno essere protetti contro i contatti accidentali, con adatti ripari isolanti che garantiscano un grado di protezione minimo di IP 20.

I morsetti dei circuiti secondari dei TA saranno agevolmente cortocircuitabili.

I morsetti dei secondari dei TV saranno sezionabili.

I collegamenti interni al quadro verranno raccolti in canaline di PVC di tipo autoestinguente, con coperchio a scatto.

Le canaline non saranno mai piene per più di metà della loro sezione.

Non sono ammessi collegamenti non protetti.

I fasci di collegamenti alle apparecchiature sulle portelle saranno raccolti in guaine flessibili.

I collegamenti ai connettori saranno effettuati mediante crimpatura, non saldati.

#### MESSA A TERRA

Ogni quadro sarà dotato per tutta la sua lunghezza di una sbarra di terra di adatta sezione, su cui verranno collegati singolarmente tutti i circuiti di terra.

Dovranno inoltre essere previste idonee sbarre di terra in corrispondenza delle terminazioni dei cavi di potenza in modo da limitare la lunghezza di sguainamento degli stessi.

Le portelle incernierate verranno collegate alla parte fissa mediante treccia in rame flessibilissima da 16 mmq.

#### APPARECCHIATURE

Ogni sezione del quadro sarà provvista di sezionatore generale sottocarico onnipolare.

Il sezionatore dovrà avere potere di chiusura adeguato alla corrente di corto circuito prevista.

Ogni partenza dovrà essere singolarmente protetta.

Le partenze motore saranno costituite da fusibile (o interruttore solo magnetico), contattore e relé termico.

Il fornitore del quadro dovrà verificare e garantire il corretto coordinamento delle suddette apparecchiature in relazione alle marche adottate.

Se non altrimenti indicato, le altre partenze saranno protette con interruttore automatico magnetotermico.

Gli interruttori non miniaturizzati dovranno avere un potere di interruzione adeguato alla corrente di corto circuito secondo CEI 17-5 (IEC 157-1) ciclo di prova P1.

Gli interruttori miniaturizzati dovranno avere un poter di interruzione adeguato alla corrente di corto circuito secondo CEI 23-3 (CEE 19). Come potere di corto circuito si intende quello effettivo e non quello nominale (Art. 5.3 CEI 23-3).

Nel caso delle partenze motore il potere di interruzione è riferito al complesso fusibile, contattore, relé termico.

Quando non altrimenti indicato, la corrente di corto circuito trifase deve essere considerata non inferiore a 10 kA.

Tutti gli apparecchi estraibili, con ovvia eccezione per i fusibili, i relé con zoccolo, ecc., dovranno correre su guide, in modo da poter raggiungere e sicuramente mantenere la posizione di sezionamento.

Deve essere esclusa la possibilità di inserire un apparecchio mentre questo è aperto, come pure di estrarlo quando è chiuso e di manovrarlo in posizione intermedia.

Con gli apparecchi in posizione sezionata le portelle dei quadri debbono essere chiuse.

I collegamenti ausiliari debbono essere collegati mediante spine e prese multipolari.

L'estrazione e l'inserimento delle apparecchiature a media tensione deve avvenire a cella chiusa.

L'estrazione dei trasformatori di tensione, o dei loro fusibili lato AT, deve comportare l'interruzione dei relativi circuiti secondari.

Gli strumenti di misura avranno classe 1,5 e fondo scala adeguato per lettura a 3/4 del medesimo in condizione di valore nominale della grandezza da misurare.

#### SEGNALAZIONI

Tutte le lampadine di segnalazione a filamento verranno devoltate al 50% della loro tensione nominale, al fine di ottenere una durata accettabile. Le lampadine al neon saranno dotate di dispositivi atti ad evitare accensione parziali per effetto capacitivo. Le lampadine saranno sostituibili dal fronte del quadro.

#### PROVE

I quadri elettrici verranno sottoposti, presso le officine del Costruttore ed a suo carico, alle seguenti prove e a quelle di routine previste dalle norme:

- 1- prove di tensione a 50 Hz per 1', con i valori stabiliti dalle Norme, per i circuiti principali
- 2- controllo del funzionamento meccanico
- 3- prova di tensione a 50 Hz per 1', a 2 kV per i circuiti ausiliari. In questa prova gli eventuali apparecchi elettronici potranno essere collegati
- 4- verifica della rispondenza del quadro con i documenti d'ordine, disegni, schemi, morsetti, etc.
- 5- prova funzionale di tutti i circuiti ivi contenuti
- 6- verifica grado di protezione meccanica
- 7- verifica taratura relé di protezione

Il Costruttore darà notizia dall'approntamento dei quadri per le prove alla Direzione Lavori con almeno 15 gg. di anticipo.

#### articolo 27.14 - DOCUMENTAZIONE

Prima della esecuzione del quadro il costruttore dovrà fornire:

- 1- 3 copie degli schemi unifilari e funzionali dimensionati
- 2- 3 copie dei disegni di ingombro con disposizione interna delle apparecchiature
- 3- 3 copie degli schemi di interconnessione sia per i cavi di potenza sia per i cavi di comando e controllo

La documentazione dovrà essere sottoposta alla D.L. per approvazione.



A quadro ultimato e collaudato il fornitore dovrà fornire la documentazione AS-BUILT ed esattamente:

- 1- 3 copie degli schemi unifilari e funzionali
- 2- 3 copie degli schemi di interconnessione
- 3- 3 copie dei disegni di ingombro e costruttivi
- 4- 3 copie dei manuali di manutenzione e gestione riferiti al quadro in questione.

I manuali saranno completi dell'elenco dei materiali (marca e modello) contenuti nel quadro.

- 1- 3 copie dei verbali di collaudo.

STANDARD DI QUALITÀ

- SCHNEIDER ELECTRIC
- ABB SACE
- bTICINO
- Altre marche di qualità equivalente

articolo 27.15 - INTERRUTTORI E APPARECCHIATURE DI COMANDO - INTERRUTTORI AUTOMATICI IN SCATOLA ISOLANTE

Gli interruttori automatici di sezionamento e protezione in scatola isolante avranno di norma le seguenti caratteristiche:

- 1- attacchi anteriori o posteriori a seconda delle esigenze costruttive rilevabili dai disegni e dagli schemi dei quadri;
- 2- taratura dello sganciatore magnetico regolabile con continuità su tutte le fasi;
- 3- interruzione su tutte le fasi, neutro compreso;
- 4- potere di interruzione simmetrico sufficiente a garantire il corretto coordinamento delle protezioni e comunque non inferiore a 25KA a 380V;
- 5- prestazioni elettromagnetiche tali da consentire protezione contro i corto circuiti e la sollecitazione termica dei conduttori protetti;
- 6- sganciatori di tipo magnetotermico per le taglie 100÷250A e di tipo elettronico per le taglie 400÷1250A.

articolo 27.16 - INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI

Gli interruttori automatici modulari saranno del tipo adatto per montaggio a scatto su profilato DIN 46.277/3 e conformi alle norme CEI 23-3- con le seguenti caratteristiche:

- 1- dimensioni normalizzate (modulo 17,5);
- 2- potere di interruzione sufficiente a garantire il corretto coordinamento delle protezioni e comunque non inferiore a 4,5KA secondo le CEI 23-34;
- 3- nel caso che gli interruttori siano corredati di relé differenziale esso sarà pure modulare per montaggio su profilato DIN e solidale al corpo dell'interruttore.

articolo 27.17 - CONTATTORI DI POTENZA

Contattori tri-tetrapolari per corrente alternata di tipo compatto con fissaggio a scatto su profilato DIN; tensione bobina 220V c.a. corredati di contatti ausiliari 1Na+1Nc; conforme alle IEC 158-1 e 17-3.

articolo 27.18 - CONTATTORI AUSILIARI

Contattore/relé ausiliario del tipo estraibile con basetta fissa oppure con fissaggio su profilato DIN; tensione bobina 220V c.a. ; conforme alle norme IEC 337 e CE (tipo normale, passo-passo, temporizzatore, etc.).

STANDARD DI QUALITÀ

1- *SCHNEIDER ELECTRIC*

2- *ABB SACE*

1- *BTICINO*

2- *SIEMENS*

3- *Altre marche di qualità equivalente*

articolo 27.19 - CAVI E CONDUTTORI

GENERALITÀ

Per tutti gli impianti alimentati direttamente dalla rete a bassa tensione, la tensione nominale di riferimento minima, ove non diversamente specificato, è  $U_0/U = 450/750V$  (ex grado di isolamento 3) conformemente alle norme CEI 20-27.

La sezione minima adottata per i conduttori, qualora non specificato chiaramente negli elaborati è:

- 1- cavi per dorsali di distribuzioni luce: 2,5mmq.;
- 2- cavi per dorsali di distribuzione prese: 4mmq.;
- 3- cavi per derivazioni utenze luce: 1,5mmq;
- 4- cavi per distribuzione utenze prese: 2,5mmq;
- 5- conduttore di protezione (PE) separato da conduttore di fase: 16mmq;
- 6- conduttore di protezione per collegamenti equipotenziali: 6mmq.

La sezione dei conduttori di cablaggio all'interno del quadro sarà tale da portare la corrente massima dell'interruttore rispettivo. Le sezioni dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro le tensioni di contatto, sarà uguale a quelle dei rispettivi conduttori di fase. Quando i conduttori di fase hanno sezione superiore a 16mmq., la sezione del conduttore di protezione sarà ridotta sino alla metà di quello dei conduttori di fase, con un minimo di 16mmq.

Se il conduttore di protezione non fa parte dello stesso cavo e non contenuto nello stesso tubo o canaletta protettivi dei conduttori di fase, vale quanto detto al punto precedente, ma in ogni caso la sezione del conduttore di protezione non avrà sezione inferiore a:

- 1- 2,5mmq se il conduttore stesso installato in tubi protettivi o comunque meccanicamente protetto;
- 2- 6mmq se il conduttore stesso non meccanicamente protetto.

L'identificazione dei conduttori sarà effettuata secondo le prescrizioni contenute nelle tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e di protezione verranno identificati rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu e con il bicolore giallo verde.

Nelle cassette ove convergono i conduttori saranno usati tutti gli accorgimenti per l'identificazione dei medesimi; ove pervengono diversi circuiti, ogni circuito sarà riunito ed identificabile mediante fascette con numerazioni convenzionali.

CAVI B.T. ISOLATI IN GOMMA FG7(O)R

Cavi uni-multipolari costituiti da conduttori flessibili in rame stagnato, isolato con gomma etilenpropilenica di qualità G7 e protetto da guaina esterna in PVC; tensione nominale di riferimento  $V_0/V = 0,6/1KV$  conforme a IMQ ed alle norme CEI 20-13 e tabelle UNEL 35355-75; tipo non propagante l'incendio e la fiamma e ridotto sviluppo di gas corrosivi,

secondo le norme CEI 20-22 II, 20-35 e 20-37 1; mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche secondo norme CEI 20-11 e 20-34; sigla FG7R 0,6/1KV e FG7OR 0,6/1KV.

CONDUTTORI B.T. ISOLATI IN PVC N07G9-K N07V-K

Conduttore unipolare a corda flessibile in rame ricotto stagnato, isolamento con speciale mescola a base di elastomero reticolato, tensione di esercizio 450/750V, tipo non propagante l'incendio, ridottissimo sviluppo di gas tossici e fumi, conforme alle norme CEI 20-22 II, CEI 20-35 e CEI 20-38, sigla N07G9-K

#### articolo 27.20 - TUBAZIONI

##### GENERALITÀ

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, saranno utilizzate solo tubazioni e canalizzazioni contemplate dalle vigenti tabelle UNEL e provviste di IMQ, cioè di materiale plastico o in acciaio zincato (in tal caso saranno messe a terra).

Le tubazioni avranno sezione tale da consentire un facile infilaggio e sfilaggio dei conduttori; in particolare il loro diametro sarà, in rapporto alla sezione e al numero dei conduttori, superiore di almeno il 40% alle dimensioni d'ingombro dei conduttori stessi.

Saranno previsti raggi di curvatura delle tubazioni tali da evitare abrasioni e trazioni meccaniche nei cavi durante le operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Le tubazioni degli impianti esterni saranno adeguatamente interrare.

Le tubazioni e le passerelle portacavi dovranno essere segnate per tutto il loro percorso in modo visibile e permanente con codici concordati con la Committente in modo da permettere la loro individuazione; devono essere contrassegnati in particolare anche pezzi speciali di incrocio e di derivazione.

Le cassette di derivazione e le pull box dovranno essere anch'esse contrassegnate con le stesse modalità.

Il sistema, il tipo e la frequenza per l'individuazione, verranno concordati, successivamente all'ordine, con la Committente.

Il sistema di posa deve essere senza soluzione di continuità.

Non è ammessa la posa di cavi nudi, non protetti da idonea via cavi.

I tubi interrati devono essere del tipo a doppia parete, resistente allo schiacciamento 450N.

#### PERCORSI

Le tubazioni devono essere messe in opera parallelamente agli spigoli dei locali e delle strutture principali. Le tubazioni devono essere distanziate di almeno 20 cm da superfici calde (considerando tali anche i rivestimenti protettivi dei tubi, condotti, ecc. caldi) tenendo conto anche delle dilatazioni che si possono verificare durante il normale funzionamento dell'impianto, e di almeno 3 cm dalla superficie di altri tubi, condotti ecc.

I percorsi delle tubazioni devono essere i più brevi possibili.

La posa delle tubazioni deve essere effettuata in modo da non intralciare le operazioni di controllo, di manovra e di manutenzione delle apparecchiature installate.

#### SUDDIVISIONE IN TRATTE, CURVATURE

Le tubazioni devono essere suddivise in tratte mediante raccordi ispezionabili (condulet) o pozzetti di infilaggio o diramazione, in modo che in ogni tratta non ci siano più di 180° di curve (per esempio 2 curve a 90°) per tubazioni contenenti i cavi non armati, o di 90° per quello contenente cavi armati; e comunque in modo da rendere agevole l'infilaggio dei cavi. Per evitare danno ai conduttori durante la fase del loro infilaggio, devono essere interposte cassette di infilaggio intermedie.

Il tipo, il dimensionamento e l'ubicazione dei raccordi ispezionabili delle cassette di infilaggio e di diramazione, devono essere scelti adeguatamente, affinché i raggi di curvatura dei cavi in essi transitanti non siano inferiori, sia in fase di infilaggio che in assetto definitivo, a quelli prescritti dal costruttore del cavo stesso.

Il raggio di curvatura dei tubi deve essere maggiore, o al limite uguale, ad 8 volte il diametro esterno, salvo casi particolari da esaminarsi di volta in volta dalla D.L.

I tubi curvati non devono presentare ovalizzazione (differenza tra diametro massimo e minimo) superiore al 10% del diametro esterno.

#### PROTEZIONE E PULIZIA

Prima del montaggio dei tubi deve esserne verificata la pulizia interna che deve essere eventualmente ripristinata; parimenti devono essere eliminate eventuali asperità originate dalle operazioni di montaggio.

Durante le fasi di montaggio, ove necessario per evitare le entrate nei tubi di materiali estranei e proteggere le filettature, le estremità dei tubi devono essere chiuse con idonei tappi provvisori.

In corrispondenza dei tratti terminali delle tubazioni devono essere installati dei manicotti terminali.

Protezione contro l'acqua

Devono essere adottati gli opportuni accorgimenti per impedire che dai punti terminali delle tubazioni sia convogliata l'acqua alle cassette, quadri o altri contenitori contenenti morsettiere od apparecchiature.

Le tubazioni montate devono avere per l'intero percorso il grado di protezione non inferiore ad IP55 e pertanto nell'esecuzione delle giunzioni devono essere adottati gli appositi accorgimenti.

Si precisa che il lavoro di realizzazione di una rete di tubazioni portacavi non è considerato ultimato sino a quando tutti i raccordi e le cassette non sono stati chiusi con i coperchi e con le relative guarnizioni.

articolo 27.21 - SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

GENERALITÀ

Per tutti gli impianti, sia sotto traccia che in vista, compresi quelli a tensione ridotta, non saranno adottate scatole o cassette i cui coperchi non coprano abbondantemente lo spazio impegnato dai componenti elettrici; non saranno neppure adottati coperchi fissati a semplice pressione, ma soltanto quelli fissati con viti.

Le dimensioni minime per le scatole e le cassette sono 80mm di diametro 70mm di lato.

La profondità delle cassette, negli impianti incassati, sarà tale da essere contenuta nei muri divisorii sufficienti al contenimento agevole di tutti i conduttori in arrivo e partenza.

Non sono usate cassette di legno né di materiale plastico, ma solo di materiale termoplastico di tipo autoestinguente.

Le cassette a tenuta (grado di protezione minima IP44 secondo CEI) saranno metalliche di fusione ovvero in materiale plastico di tipo infrangibile, antiurto ed autoestinguente complete di raccordi e bocchettoni di ingresso.

articolo 27.22 - SCATOLE DI DERIVAZIONE DA ESTERNO

Cassette di contenimento da esterno con coperchio a vite; grado di protezione IP55; materiale termoplastico autoestinguente secondo le IEC 695-2-1 ad elevata resistenza meccanica; corredate degli accessori di montaggio ed assemblaggio quali pressacavi, raccordi filettati, passacavi etc. Le scatole installate all'interno dei pozzetti di derivazione devono essere riempite di GEL isolante la fine di garantire la tenuta stagna delle derivazioni.

STANDARD DI QUALITÀ

Cassette PVC:

- 1- GEWISS
- 2- bTICINO
- 3- Altre marche di qualità equivalente

Cassette in lega:

- RTA
- ILME
- Altre marche di qualità equivalente

APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRELIEVO

GENERALITÀ

Saranno adottati esclusivamente i vari tipi di comandi (interruttori, deviatori etc.) e le prese con le parti in tensione montate su supporti di materiale avente adeguate caratteristiche dielettriche e conformi alle norme CEI ed al marchio IMQ.

Le prese saranno fissate alla scatola di contenimento a mezzo di viti o altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe.

Per i comandi e le prese a tenuta si adotterà il tipo in scatola metallica di fusione o con custodia di materiale infrangibile, antiurto e autoestinguente, con imbocco a pressacavo e

contatti su materiali ceramici o di analoghe caratteristiche. Le scatole di contenimento dei comandi e delle prese di corrente saranno di robusto materiale isolante con caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale.

#### articolo 27.23 - SCATOLE DI CONTENIMENTO

A seconda del tipo di installazione le scatole di contenimento dei comandi e prese saranno:

- 1- da esterno, grado di protezione IP55, completo di coperchietto a molla e membrana isolante;
- 2- da incasso, di dimensioni normalizzate (minima 104x64x48mm);
- 3- da incasso IP44, c.s.d. e complete di placca con coperchietto a molla e membrana isolante;
- 4- da canale/battiscopa, con contenitori portapparecchi in materiale isolante da fissare esterni a parete con abbinamento sulla canaletta di distribuzione.

#### articolo 27.24 - TIPI DI COMPONENTI

Saranno previsti i seguenti tipi di componenti elettrici, di tipo civile, in materiale termoplastico, componibile e modulare per inserimento nelle scatole di contenimento di cui sopra; conformi alle norme CEI 23-5, 23-9, 23-16:

- 1- interruttore unipolare 10A, 220V;
- 2- deviatore c.s.;
- 3- pulsante unipolare c.s.;
- 4- interruttore bipolare 16A, 220V;
- 5- invertitore c.s.;
- 6- portalampada di segnalazione;
- 7- portafusibili per fusibili a cartuccia;
- 8- presa 2p+T 10A, interasse 19, diametro 4mm ad alveoli schermati;
- 9- presa 2p+T 16A, interasse 26, diametro 5mm ad alveoli schermati;
- 10- presa 2p+T 10A bipasso, interasse 19-26, diametro 4-5mm ad alveoli schermati;
- 11- interruttore 1p+Na o 2p 4÷16A k= 3KA a 220V;
- 12- relé monostabile, bistabile, passo-passo ecc.;
- 13- presa 2p+T 10/16A tipo UNEL bivalente con contatti laterali di terra e alveoli schermati.

#### articolo 27.25 - PRESE INDUSTRIALI TIPO CEE

Saranno previsti i seguenti tipi di componenti elettrici, di tipo industriale in materiale termoplastico in esecuzione IP65, corredati di presa a spina con innesto a baionetta tipo CEE con ghiera di bloccaggio, di protezione ed interblocco con interruttore automatico magnetotermico, di spina adeguata, di eventuale

piastra modulare per il fissaggio esterno oppure adeguata cassetta portapparecchi per il montaggio incassato a parete, conformi alle norme CEI 23-12:

- 1- presa interbloccata CEE 2P+T 16A;
- 2- presa interbloccata CEE 2P+T 32A;
- 3- presa interbloccata CEE 3P+T+N 16A;
- 4- presa interbloccata CEE 3P+T+N 32A;
- 5- presa CEE con trasformatore 220/24V.

#### UNITÀ DI SEZIONAMENTO LOCALE

L'unità di sezionamento locale per utenze fisse sarà costituita da un interruttore non automatico tipo modulare o rotativo con maniglia di comando, montato entro cassetta a parete con grado di protezione IP55.

#### articolo 27.26 - POZZETTI ATTREZZATI PRESE

Quadro prese in versione da incasso costituito da contenitore in materiale isolante autoestinguente, comprendente:

- 1- linea con cavi in tubo pvc dalla scatola sulla dorsale
- 2- apparecchio di comando e protezione, come indicato sugli schemi unifilari

#### STANDARD DI QUALITÀ

- *Gifas*

#### articolo 27.27 - MORSETTIERA DI GIUNZIONE

##### GENERALITÀ

Le giunzioni di conduttori elettrici saranno di norma effettuate su morsetteria con base di adeguate caratteristiche dielettriche alloggiata ed opportunamente fissata in apposite scatole di derivazione.

Per sezione complessiva dei conduttori non superiore a 16mmq sarà utilizzato l'impiego di morsetti volanti del tipo isolato a cappellotto con serraggio indiretto, posti all'interno di cassette.

Le terminazioni dei conduttori sugli apparecchi di protezione e comando saranno comunque eseguite con puntalini isolanti autoschiaccianti.

Non sono in alcun caso adottate giunzioni e derivazioni fra conduttori elettrici realizzate con nastrature, né con morsetti a vite o a mantello.

Le giunzioni/derivazioni di cavi elettrici posti all'interno di pozzetti interrati saranno eseguite con adeguate muffole in gomma a resina colata.

- STANDARD DI QUALITÀ

*Cembre.*

## **CAPO 3            NORME FINALI**

### **articolo 28 -        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 dal direttore dei Lavori in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al Direttore dei Lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero dai 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'art. 1659 del codice civile.
  - b) l'installazione e l'impiego di tutte le attrezzature e i mezzi d'opera adeguati, in relazione all'entità delle opere, tali da garantire il buon funzionamento e la celerità del cantiere, nonché la compatibilità dei mezzi impiegati con il tipo di lavoro da eseguirsi e con la sicurezza per gli operai. Tali mezzi sono comunque soggetti, prima dell'uso, al preventivo benestare della Direzione Lavori e del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione. A tal proposito si precisa che, 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.
  - c) ogni 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, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
  - d) l'assunzione in proprio, tenendo indenne l'amministrazione committente, di ogni responsabilità risarcitoria e delle relative obbligazioni comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
  - e) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
  - f) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;



- g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto;
- h) dell'amministrazione committente 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;
- i) la concessione, su richiesta della direzione lavori, 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 l'amministrazione committente intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'amministrazione committente, 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;
- j) 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;
- k) 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 dell'amministrazione committente, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- l) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
- m) la costruzione e la manutenzione entro il cantiere di spazi idonei ad uso ufficio; in particolare dovranno essere messi a disposizione, dalla consegna dei lavori fino all'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione nell'ambito del cantiere, in posizione da concordare con il Direttore Lavori, adeguati locali ad uso ufficio per il personale di Direzione Lavori e d'assistenza e per il Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori, arredati, illuminati e riscaldati, oltre ad idonei servizi igienico-sanitari.
- n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;

- 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 direzione lavori 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 direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od 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 l'amministrazione committente, 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;
- s) il divieto di autorizzare terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie, disegni e documenti
- t) cinematografici delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta dell'amministrazione committente;
- u) l'ottemperanza alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
- v) 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;
- w) la fornitura degli operai e dei tecnici qualificati, nonché degli strumenti occorrenti per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e verifica della regolare esecuzione dei lavori, nonché le prestazioni occorrenti per le prove, le misurazioni e gli assaggi previsti nel Capitolato Speciale d'Appalto e di tutte quelle ulteriori che la Direzione Lavori ritenga opportuno effettuare;
- x) la consegna, all'Amministrazione Committente, della documentazione prevista dalla normativa vigente in materia di sicurezza dei cantieri. Gli oneri e le responsabilità derivanti dall'inosservanza dei tempi stabiliti dall'Amministrazione Committente per l'incompletezza dei documenti di cui sopra, sono esclusivamente a carico dell'Appaltatore;
- y) l'osservanza alle norme derivanti dalle vigenti leggi e dai decreti relativi alla prevenzione infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro, alle previdenze varie per la disoccupazione involontaria, l'invalidità e la vecchiaia, per la tubercolosi e le altre

malattie professionali e di ogni altra disposizione in vigore, o che potrà intervenire in corso di appalto, per la tutela materiale e morale dei lavoratori;

- z) l'organizzazione delle lavorazioni in orario festivo, alle medesime condizioni e prezzi previsti in appalto;
- aa) sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per il conferimento in discariche autorizzate di materiali dichiarati inutilizzabili dalla Direzione Lavori e d'eventuali rifiuti anche speciali, nel rispetto della normativa vigente;
- bb) le spese per l'acquisizione di tutte le certificazioni relative alle caratteristiche tecniche e di qualità di tutti i materiali utilizzati dall'Appaltatore per la realizzazione delle opere, da presentare alla Direzione Lavori contestualmente alla provvista dei materiali;
- cc) La fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi del loro sviluppo, nel numero e nelle dimensioni che saranno richieste dalla Direzione Lavori;
- dd) L'appaltatore è tenuto ad informare tempestivamente l'amministrazione Committente, il Coordinatore Sicurezza per l'Esecuzione dei lavori e la Direzione Lavori di eventuali infortuni occorsi al proprio personale o ad Imprese terze all'interno del cantiere;
- ee) Fornire alla Direzione Lavori ed al Coordinatore Sicurezza per l'Esecuzione dei lavori, il numero del telefono fisso e mobile del Responsabile di Cantiere o dell'Appaltatore per il loro reperimento sollecito.
- ff) l'appaltatore, inoltre, ai fini dell'applicazione delle normative sulla sicurezza e sulla salute sul luogo del lavoro, di cui al D.Lgs. n. 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni, dovrà formare e informare il proprio personale sui rischi specifici nell'ambiente in cui andrà ad operare. In ogni caso, l'Appaltatore si obbliga a far partecipare, prima dell'inizio dei lavori, il Direttore del Cantiere ed altri tecnici responsabili operativi dei lavori e/o il Responsabile della Sicurezza a riunioni di coordinamento ai fini di una reciproca informazione sui rischi specifici dell'appalto. In caso di sostituzione del Responsabile di Cantiere, l'incaricato dovrà essere sottoposto ad analogo incontro informativo. A tali incontri vi è l'obbligo di partecipare, pena la sospensione o, in caso di reiterato rifiuto, la risoluzione contrattuale;
- gg) in caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'Appaltatore, del subappaltatore, subaffidatario o delle persone delle quali egli è comunque tenuto a rispondere. I lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile, come dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, se tale verifica non è stata fatta, come prevista nelle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nella misura prevista dall'articolo 32, comma 2, lettera c), del d.P.R. n. 207 del 2010;
- hh) l'Appaltatore è tenuto a prendere, tempestivamente ed efficacemente, tutte le misure preventive atte ad evitare i danni innanzi detti; in tutti i casi è tenuta alla loro riparazione a sua cura e spese.

2. L'appaltatore è altresì obbligato:

- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
- b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;
- c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dalla DL che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- d) a consegnare alla DL le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla DL.

3. 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.

#### **articolo 29 - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione**

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

**articolo 30 -      Utilizzo di materiali recuperati o riciclati**

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.