

MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE,  
ALIMENTARI E FORESTALI

(Ente Concedente)

CONSORZIO DI BONIFICA 9 CATANIA

(Ente Concessionario)

Prog. A/G.C. n. 93

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO FUNZIONALE  
DEL CANALE CAVAZZINI – IV STRALCIO, I LOTTO FUNZIONALE

Decreto di Concessione n. 127 del 07/06/2007 e successivi

LAVORI DI COSTRUZIONE DI 4 POSTAZIONI DI  
SGRIGLIATURA AUTOMATICA, AD IMBOCCO SIFONI  
PROGETTO ESECUTIVO

(art. 23 D.L.vo n. 50/2016 – artt. 33÷43 D.P.R. n. 207/2010)

AGGIORNAMENTO DEL PROGETTO ESECUTIVO DEL 27/08/2014,  
A SEGUITO DELL'ENTRATA IN VIGORE DEL D.L.VO N. 50/2016

**R0.** RELAZIONE DI VERIFICA E  
VALIDAZIONE DEL R.U.P.

**R1.** RELAZIONE GENERALE

**R2.** PIANO DI MANUTENZIONE

**R3.** PIANO DI SICUREZZA E COOR-  
DINAMENTO E QUADRO DI INCIDEN-  
ZA DELLA MANODOPERA

**R4.** COMPUTO METRICO ESTIMATI-  
VO E QUADRO ECONOMICO

**R5.** CRONOPROGRAMMA

**R6.** ELENCO ED ANALISI DEI PREZ-  
ZI UNITARI

**R7.** SCHEMA DI CONTRATTO E  
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

**T1.** COROGRAFIA *Scala 1:100.000*

PIANTE, SEZIONI, PARTICOLARI  
COSTRUTTIVI (*Scale varie*):

**T2.** POSTAZIONE AL SIFONE 1

**T3.** POSTAZIONE AL SIFONE 5

**T4.** POSTAZIONE AL SIFONE 10

**T5.** POSTAZIONE AL SIFONE 13

PROGETTO APPROVATO CON DELIBERAZIONE  
N. 88 del 3 AGO 2016

Catania,

22 LUG. 2016

IL PROGETTISTA  
E DIRETTORE DEI LAVORI  
(Dott. Ing. Francesco Fanciulli)

Francesco Fanciulli

IL RESPONSABILE UNICO  
DEL PROCEDIMENTO  
(Dott. Ing. Massimo Paterna)

Massimo Paterna





## INDIRIZZI DI BANDO

**CONDIZIONI DI AMMISSIONE ALL'APPALTO  
OPERE SCORPORABILI - ULTERIORI CATEGORIE**  
(Art. 105 D.L.vo 18 aprile 2016, n. 50)

## CONDIZIONI DI AMMISSIONE

L'importo complessivo dell'opera o del lavoro oggetto dell'appalto è di € 569.337,00 (Euro cinquecentosessantanove milatrecentotrentasette/00). Ad esso si associa la Categoria OG6 e la Classifica II.

Ai sensi poi di quanto stabilito dal comma 2 dello stesso articolo, la categoria prevalente e la relativa classifica risultano come di seguito esposte (\*):

– Categoria ..... Classifica ..... Importo € .....

L'impresa singola può partecipare alla gara qualora sia in possesso dei requisiti economico-finanziari e tecnico-organizzativi relativi alla categoria prevalente e per l'importo totale dei lavori ovvero sia in possesso dei requisiti relativi alla categoria prevalente ed alle categorie scorporabili per i singoli importi.

I requisiti relativi alle lavorazioni scorporabili non posseduti dall'impresa devono da questa essere posseduti con riferimento alla categoria prevalente.

Per i requisiti delle imprese riunite e per i consorzi si rinvia a quanto specificatamente previsto dall'art. 92 del Regolamento D.P.R. 207/2010.

**SCHEMA DI CONTRATTO DI APPALTO**  
(Art. 33 Regolamento n. 207/2010)

NOTA: Nel presente schema di contratto sono adottate le seguenti abbreviazioni

<b>C.d.A.</b>	<b>D.L.vo 18 aprile 2016, n. 50 - Codice degli Appalti</b>
<b>Capitolato</b>	<b>Generale Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici ai sensi del D.M. 19 aprile 2000, n. 145 e con modifiche apportate dal Regolamento del codice dei contratti, D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207</b>
<b>Regolamento</b>	<b>Regolamento di attuazione emanato con D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, nelle parti in atto vigenti</b>
<b>Amministrazione o committente</b>	Amministrazione, Ente o Azienda appaltante
<b>Appaltatore o esecutore</b>	Impresa appaltatrice (singola, in associazione od in consorzio)

(\*) Anche se nell'appalto sussistono opere rientranti in più categorie fra quelle previste come opere generali o specializzate dal nuovo Regolamento, sarà richiesta unicamente la qualificazione per la sola categoria prevalente.

Repubblica Italiana  
REGIONE SICILLIANA  
CONSORZIO DI BONIFICA 9 - CATANIA

N. .... Repertorio

N. .... Raccolta

**CONTRATTO DI APPALTO**

LAVORI DI COSTRUZIONE DI 4 POSTAZIONI DI SGRIGLIATURA AUTOMATICA, AD IMBOCCO SIFONI (Prog. A/G.C. n. 93 – somme a disposizione)

L'anno ..... il giorno ..... del mese di ..... in Catania (Prov. CT) presso la sede del Consorzio di Bonifica 9 - Catania innanzi a me nella qualità di ..... senza l'assistenza di testimoni per avervi i comparenti, che hanno i requisiti di legge, espressamente rinunciato d'accordo tra loro e con il mio consenso,

SONO PRESENTI

- Da una parte: il Sig. ...., nato a ..... (Prov. ....) il giorno ..... residente a ..... (Prov. ....) che interviene non in proprio, ma per conto ed in legale rappresentanza del Consorzio di Bonifica 9 - Catania con sede in Catania (Prov. CT), Cod. Fisc. 93079890872, di seguito nel presente atto denominato semplicemente Amministrazione.
- Dall'altra: il Sig. ...., nato a ..... (Prov. ....) il giorno ..... residente a ..... (Prov. ....) che interviene non in proprio, ma per conto ed in legale rappresentanza dell'Impresa ..... con sede in ..... (Prov. ....), Cod. Fisc./Part. IVA ..... di seguito nel presente atto denominato semplicemente Appaltatore.

Detti comparenti, della cui identità io ..... nella qualità di ufficiale rogante sono certo,

PREMESSO

- Che con atto deliberativo n. .... del ..... è stato approvato il progetto esecutivo di cui al titolo, dell'importo complessivo di Euro 740.707,44 di cui Euro 569.337,00 per lavori a base di appalto ed Euro 171.370,44 per somme a disposizione dell'Amministrazione.
- Che in detto progetto i lavori a base di appalto erano ulteriormente distinti in somme soggette ad offerta, pari ad Euro 554.813,00 ed in somme relative agli oneri di sicurezza (non soggette a ribasso) pari ad Euro 14.524,00.
- Che con atto deliberativo n. .... del ..... è stato approvato il bando di gara (e/o lo schema della lettera di invito).
- Che a seguito di ..... (*indicare la procedura di affidamento*), il cui verbale è stato approvato con atto n. .... del ....., i lavori sono stati aggiudicati all'Impresa (*singola, associata o consorziale*) per il prezzo complessivo netto di Euro ....., tale prezzo scaturendo dalla somma dell'importo in Euro ..... relativo alla parte depurata del ribasso di gara del ..... e dell'importo di Euro 14.524,00 relativo agli oneri per l'attuazione del Piano di sicurezza e coordinamento (non soggetto a ribasso).
- Che un estratto dell'atto di approvazione del verbale di aggiudicazione è stato pubblicato sui seguenti organi di stampa: ..... alle rispettive date del .....
- Che sono stati acquisiti tutti i documenti richiesti dal bando ed è stata comprovata l'idoneità dell'Appaltatore a contrarre, sotto l'aspetto giuridico, tecnico-economico e finanziario, in rapporto ai lavori di che trattasi.
- Che .....

TUTTO CIÒ PREMESSO

Che costituisce parte integrante e sostanziale del presente contratto, i comparenti convengono e stipulano quanto segue:

**TITOLO I  
TERMINI DI ESECUZIONE E PENALI**

Art. 1-SC

**OGGETTO DEL CONTRATTO**

L'Amministrazione, come sopra rappresentata, concede all'Appaltatore, che accetta senza riserva alcuna, l'appalto dei lavori precedentemente descritti. L'Appaltatore si impegna alla loro esecuzione, con la necessaria organizzazione di mezzi, mano d'opera e materiali e con gestione a proprio rischio, secondo l'art. 1655 del Codice Civile, alle condizioni di cui al presente contratto e secondo gli allegati di progetto più avanti specificati.

Art. 2-SC  
**AMMONTARE E FORMA DEL CONTRATTO**  
 (Rif. art. 2 C.S.A.)

L'importo del presente contratto ammonta complessivamente ad € ..... (Euro ..... e centesimi .....), al netto del ribasso offerto del .....% ed al lordo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza.

Questi ultimi, integrati nel superiore importo, non sono stati soggetti a ribasso d'asta ed ammontano ad € 14.524,00 (Euro quattordicimilacinquecentoventiquattro e centesimi 00).

L'importo del contratto, come sopra definito, ha carattere di determinazione iniziale. Esso pertanto non risulta vincolante nei riguardi dell'importo effettivo dei lavori, che in ogni caso risulterà dalla liquidazione finale degli stessi.

Il contratto è stipulato "a corpo ed a misura". Per la parte di lavori "a corpo" di € ..... (Euro .....), l'importo complessivo degli stessi resta fisso ed invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori e fermo restando, per la qualità, il rispetto delle caratteristiche e prestazioni richieste.

Per la parte di lavori "a misura" di € 14.524,00 (Euro quattordicimilacinquecentoventiquattro/00) i prezzi unitari inseriti nell'Elenco allegato costituiscono prezzi contrattuali.

Art. 3-SC  
**INDICAZIONE SOMMARIA DEI LAVORI**  
 (Rif. art. 3 C.S.A.)

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come di seguito sommariamente indicato, salvo più precise specificazioni che all'atto esecutivo potranno essere fornite dalla Direzione dei lavori: collocazione in opera, su canale irriguo, di apparati di sgrigliatura automatica ed opere complementari, quali ringhiere e scale metalliche, quadro elettrico generale, cavidotti di alimentazione, impianto di illuminazione notturna, impianto di protezione, cassoni metallici su basamenti in calcestruzzo armato.

Art. 4-SC  
**NOMINA DELL'ESECUTORE**

• *(Nel caso di imprenditore individuale)*

Si dà atto che l'Appaltatore ha concorso alla gara d'appalto come impresa individuale e che pertanto eseguirà in proprio i lavori, fatto salvo quanto previsto legislativo delle norme in tema di subappalto.

• *(Nel caso di raggruppamenti temporanei o di consorzi o di aggregazioni)*

Si dà atto che il raggruppamento temporaneo (o il consorzio) aggiudicatario dell'appalto ha conferito mandato collettivo speciale con rappresentanza all'impresa ..... con sede in ..... qualificata per la categoria ..... e classifica ....., e designata dal raggruppamento quale capogruppo.

• *(Nel caso di consorzi)*

Si dà atto che il consorzio aggiudicatario ha assegnato l'esecuzione dei lavori, a norma delle disposizioni vigenti, all'impresa/e ..... con sede a ..... ad esso consorziata/e per le opere di categoria ..... e classifica ..... Tale assegnazione non costituisce subappalto, ferma restando, a norma dell'art. 94, comma 1, del Regolamento, la responsabilità sussidiaria e solidale delle imprese consorziate nei confronti dell'Amministrazione.

• *(Nel caso in cui in sede di gara l'Appaltatore abbia dichiarato di volere avvalersi dell'istituto del subappalto)*

Si dà atto che in sede di gara l'Appaltatore, come risulta dagli atti relativi, ha dichiarato che intende avvalersi dell'istituto del subappalto e con riguardo alle seguenti categorie di opere e lavori.

Categoria ..... Classifica ..... Importo € ..... (Euro .....) .....%  
 Categoria ..... Classifica ..... Importo € ..... (Euro .....) .....%

Art. 5-SC  
**ADEMPIMENTI ANTIMAFIA - TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI**

L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche. L'Appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante e alla prefettura/ufficio territoriale della Provincia di Catania della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria. Viene acquisita e allegata al presente contratto la documentazione antimafia prevista dal D.L.vo 6 settembre 2011, n. 159 rilasciata da ..... in data ..... consistente in ..... (?)

Art. 6-SC

(?) Ai sensi dell'art. 17 della L.R. 12 luglio 2011, n. 12, le disposizioni che prevedono l'obbligo della certificazione antimafia sono estese ai componenti dell'organo di amministrazione e del collegio sindacale.

## DISPOSIZIONI E NORME REGOLATRICI DEL CONTRATTO

L'Appalto viene concesso ed accettato sotto l'osservanza piena ed assoluta delle seguenti disposizioni fondamentali:

- Legge 20 marzo 1865, n. 2248, all. F
- D.L.vo 18 aprile 2016, n. 50
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207
- D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145
- Limitatamente agli articoli non abrogati dal Regolamento e dal Codice degli Appalti.
- Codice degli Appalti relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive CE.
- Regolamento di attuazione previsto dall'art. 5 del Codice degli Appalti (D.L.vo 12 aprile 2006, n. 163).
- Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, con modifiche apportate dal Regolamento del Codice dei contratti, D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.

Ed inoltre delle seguenti disposizioni (con relative e successive modifiche ed integrazioni):

- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380
- D.L.vo 3 aprile 2006, n. 152
- D. Min. Svil. Ec. 22 gennaio 2008, n. 37
- D.L.vo 9 aprile 2008, n. 81
- Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- Forme in materia ambientale (Codice dell'ambiente) <sup>(3)</sup>.
- Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-*quaterdecies*, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di impianti all'interno degli edifici, con modifiche introdotte dal D.M. 19 maggio 2010.
- Attuazione dell'art. 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e sicurezza del lavoro. <sup>(4)</sup>

Si specifica che dovranno ritenersi automaticamente recepite tutte le disposizioni impartite da linee Guida ANAC o Decreti Ministeriali attuativi del Nuovo Codice dei contratti di cui al D.L.vo n. 50/2016 (indicato con l'acronimo C.d.A) che dovessero essere pubblicate entro la data stabilita nel Bando di Gara per la presentazione dell'offerta.

L'Appaltatore è altresì tenuto alla conoscenza ed al rispetto delle norme emanate dall'UNI, dal CEI ed in generale dagli Enti di riferimento normativo citati nel Capitolato Speciale d'Appalto. Resta comunque stabilito che la sottoscrizione del presente contratto equivale a dichiarazione di completa e perfetta conoscenza di tutte le leggi, decreti, norme, regolamenti, circolari, ecc., sia a livello nazionale che regionale o locale, quand'anche non esplicitamente richiamati nel testo.

Le disposizioni del Capitolato Generale d'Appalto, adottato con D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145, come modificato dal Regolamento 207/2010, si sostituiscono di diritto alle eventuali clausole difformi del presente contratto o del Capitolato Speciale di Appalto.

### Art. 7-SC

#### DOCUMENTI FACENTI PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante del contratto, e sono qui esplicitamente richiamati i documenti seguenti:

- a) - Il Capitolato Generale.
- b) - Il Capitolato Speciale (R7).
- c) - Gli elaborati grafici progettuali (T1, T2, T3, T4 e T5) e la Relazione generale (R1).
- d) - L'Elenco dei prezzi unitari (R6).
- e) - Il Piano di sicurezza e coordinamento previsto dal D.L.vo n. 81/2008 (R3).
- f) - Il Cronoprogramma (R5).
- g) - Le polizze di garanzia.

Eventuali altri disegni e particolari costruttivi delle opere da eseguire non formano parte integrante dei documenti di appalto e la Direzione si riserva di consegnarli all'Appaltatore nell'ordine che sarà ritenuto più opportuno, in tempo utile, durante il corso dei lavori.

### Art. 8-SC

#### VARIAZIONI AL PROGETTO ED AL CORRISPETTIVO

(Rif. artt. 2, 5 e 6 C.S.A.)

Nessuna variazione od addizione al progetto approvato può essere introdotta dall'esecutore qualora non disposta dalla Direzione dei lavori e preventivamente approvata dalla stazione appaltante nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'art. 106 del C.d.A.

Il mancato rispetto di tale disposizione, comporta, salva diversa valutazione del responsabile del procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni del Direttore dei lavori, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

### Art. 9-SC

#### TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI - PENALE PER IL RITARDO

(Rif. art. 12 C.S.A.)

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori e le opere in appalto resta fissato in giorni 120 (centoventi) naturali, successivi e continui decorrenti dalla data di consegna e, in caso di consegna frazionata, dalla data di consegna definitiva. In caso di ritardata

<sup>(3)</sup> Con le modifiche ed integrazioni introdotte dal D.L.vo 16 gennaio 2008, n. 4, dal D. Min. TT. e M. 16 giugno 2008, n. 131, dalla L. 30 dicembre 2008, n. 210, dalla L. 27 febbraio 2009, n. 13 e dal D.L.vo 29 giugno 2010, n. 128 e ss.mm.ii. (ultimo aggiornamento alla L. 17 dicembre 2012, n. 221).

<sup>(4)</sup> Con le modifiche ed integrazioni introdotte dal D.L.vo 3 agosto 2009, n. 106.

ultimazione, la penale rimane stabilita nella misura dello 0,08% dell'ammontare netto contrattuale, per ogni giorno di ritardo <sup>(5)</sup>. Tanto la penale, quanto il rimborso delle maggiori spese di assistenza, insindacabilmente valutate quest'ultime dal Responsabile del procedimento, verranno senz'altro iscritte a debito dell'Appaltatore negli atti contabili <sup>(6)</sup>.

Non saranno concesse proroghe al termine di ultimazione, salvo che nei casi espressamente contemplati dal presente contratto o dal Capitolato Speciale d'Appalto e per imprevedibili casi di effettiva forza maggiore, ivi compresi gli scioperi di carattere provinciale, regionale o nazionale <sup>(7)</sup>.

Art. 10-SC

#### ULTERIORI PENALI PER RITARDATI ADEMPIMENTI DI OBBLIGHI CONTRATTUALI

(Rif. art. 14 C.S.A.)

Oltre alle penali prese in considerazione nel precedente art. 9-SC e nel successivo art. 11-SC del presente contratto, il ritardo negli adempimenti di alcuni obblighi contrattuali potrà dare adito all'applicazione di ulteriori penali, quali in particolare:

- a) penali per il mancato rispetto delle soglie economico-temporali eventualmente stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto in relazione all'esigenza del compimento di specifiche lavorazioni o adempimenti (v. i punti 27.15 e 27.21 del C.S.A.) entro determinati tempi;
- b) penali per il mancato rispetto dei termini imposti dalla Direzione dei lavori per il ripristino di lavorazioni danneggiate o non eseguite a regola d'arte.

Le penali considerate nella precedente lett. a) relativamente al ritardo nelle lavorazioni sono stabilite, per la relativa entità, nel successivo art. 12-SC. Quelle considerate alla lett. b) saranno insindacabilmente valutate dal Responsabile del procedimento, sentita la Direzione dei lavori.

Le penali di cui al presente articolo saranno contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo. Quella relativa alla ritardata ultimazione dei lavori sarà introdotta nello Stato Finale dei lavori. Resta comunque stabilito che tutte le penali, valutate complessivamente, non potranno superare il 10% dell'importo contrattuale.

## TITOLO II PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 11-SC

### CONSEGNA DEI LAVORI

(Rif. art. 11 C.S.A.)

#### 11.1-SC Generalità

La consegna dei lavori verrà effettuata non oltre 45 giorni dalla data di stipula del presente atto.

Il Responsabile del procedimento autorizza il Direttore dei lavori alla consegna dei lavori dopo che il contratto è divenuto efficace. Il Responsabile del procedimento autorizza, altresì, ai sensi dell'articolo 11, comma 9, del Codice, il Direttore dei lavori alla consegna dei lavori subito dopo che l'aggiudicazione definitiva è divenuta efficace.

#### 11.2-SC Consegna frazionata

Nel caso in cui i lavori in appalto siano molto estesi, ovvero manchi l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altra causa od impedimento, l'Amministrazione appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali di consegna parziali.

La data legale della consegna, per tutti gli effetti di legge e di regolamento, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

In caso di consegna parziale, l'esecutore sarà tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

#### 11.3-SC Inizio dei lavori

L'esecutore darà inizio ai lavori e nel caso di sospensione o di ritardo per fatti imputabili a esso stesso, ai sensi dell'art. 43, comma 11, del Regolamento, resta fermo lo sviluppo del cronoprogramma di cui all'art. 40 del medesimo Regolamento.

#### 11.4-SC Caso di ritardata consegna

Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante, l'esecutore potrà chiedere di recedere dal contratto. In caso di accoglimento, lo stesso avrà diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate.

<sup>(5)</sup> La penale per ritardata ultimazione dei lavori sarà stabilita in misura giornaliera compresa tra lo 0,03% e lo 0,1% dell'ammontare netto contrattuale. Qualora la disciplina contrattuale preveda l'esecuzione della prestazione articolata in più parti (fasi), le penali, se dovute, si applicheranno ai rispettivi importi.

<sup>(6)</sup> La penale è comminata dal Responsabile del procedimento sulla base delle indicazioni fornite dalla Direzione dei lavori ed acquisita la relazione dell'Organo di collaudo (ove costituito).

<sup>(7)</sup> Ai sensi dell'art. 199, comma 2 del Regolamento, il certificato di ultimazione potrà prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a 60 giorni, per il completamento di lavori di piccola entità, di tipo marginale e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità delle opere. Il mancato rispetto di questo termine comporterà l'inefficacia del certificato di ultimazione e la redazione, al tempo, di un nuovo certificato.

Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un compenso per maggiori oneri dipendenti dal ritardo.

Art. 12-SC

### **PROGRAMMA DEI LAVORI**

(Rif. art. 14 C.S.A.)

#### **12.1-SC Programma dei lavori**

Ai sensi dell'art. 43, comma 10, del Regolamento, l'Appaltatore ha l'obbligo di presentare, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo degli stessi, anche indipendente dal cronoprogramma di cui all'art. 40, comma 1, del Regolamento, nel quale siano riportate, 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. Tale programma dovrà essere elaborato nel rispetto della pianificazione di sicurezza e rapportato alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali ed alla propria organizzazione lavorativa.

Il programma di cui sopra dovrà altresì tenere conto della possibilità di scadenze differenziate per varie lavorazioni, in relazione a determinate esigenze eventualmente prescritte dal Capitolato Speciale di Appalto. Fra tali esigenze rientra l'insospensibilità dell'irrigazione del comprensorio di bonifica con le acque fluenti nel Canale Cavazzini (Art. 14.1-SC). Tale programma verrà sottoposto ad approvazione da parte della Direzione dei lavori e sarà vincolante per l'Appaltatore.

#### **12.2-SC Penale**

Per il mancato raggiungimento, nei tempi stabiliti, dell'importo competente alle lavorazioni di cui all'ultimo capoverso del precedente punto 12.1, sarà applicata una penale giornaliera dello 0,03% sull'importo netto competente alle lavorazioni considerate.

Art. 13-SC

### **ORDINE DEI LAVORI**

(Rif. art. 14 C.S.A.)

L'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo ritenuto più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione, ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

Questa si riserva la facoltà ed il diritto di stabilire la precedenza od il differimento di un determinato tipo di lavoro, o l'esecuzione dello stesso entro un congruo termine, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o richiedere particolari compensi. In questo caso la disposizione dell'Amministrazione costituirà variante al programma dei lavori.

## **TITOLO III**

### **SOSPENSIONI E RIPRESE DEI LAVORI**

Art. 14-SC

#### **SOSPENSIONI E RIPRESE DEI LAVORI**

(Rif. art. 13 C.S.A.)

##### **14.1-SC Generalità**

Qualora cause di forza maggiore, avverse condizioni climatologiche od altre circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la Direzione dei lavori può ordinarne la sospensione, disponendone la ripresa quando siano cessate le cause che l'hanno determinata. La sospensione potrà altresì essere ordinata, per motivi di pubblico interesse o di necessità dal Responsabile del procedimento.

Fra le cause di pubblico interesse rientra l'irrigazione del comprensorio con le acque del Canale Cavazzini. L'Appaltatore dovrà conformare il proprio cronoprogramma (Art. 12.1-SC) tenendo conto delle possibili interferenze delle lavorazioni con la presenza d'acqua fluente all'interno del Canale.

Qualora la sospensione o le sospensioni (se più di una) si estendano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva dell'appalto, o comunque superiore a sei mesi complessivi, l'Appaltatore potrà richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; ove tale scioglimento non sia accettato dall'Amministrazione, l'Appaltatore avrà diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

##### **14.2-SC Sospensione parziale**

(omissis).

##### **14.3-SC Sospensioni illegittime**

Le sospensioni totali o parziali disposte dall'Amministrazione per cause diverse da quelle sopra esposte saranno considerate illegittime e daranno diritto all'Appaltatore ad ottenere il riconoscimento dei danni prodotti.

##### **14.4-SC Ripresa dei lavori**

Nel verbale di ripresa dei lavori sarà indicato, a cura del Direttore dei lavori, il nuovo termine contrattuale.

##### **14.5-SC Contestazioni dell'Appaltatore**



Le contestazioni dell'Appaltatore in merito alle sospensioni dovranno essere iscritte, a pena di decadenza, nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori.

## TITOLO IV ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

### Art. 15-SC CAUZIONE DEFINITIVA (Rif. art. 9 C.S.A.)

Si dà atto che l'Appaltatore ha costituito, per l'appalto di che trattasi, una cauzione definitiva di € ..... (Euro ..... e cent. ....) pari al .....% dell'importo dei lavori, ai sensi dell'art. 103 del C.d.A.. Tale garanzia risulta redatta secondo la "Polizza Tipo" di cui al D.M. Attività Produttive - Infrastrutture 12 marzo 2004, n. 123 ed è stata stipulata in data .....

Ai sensi dell'art.123, comma 1, del Regolamento, 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.

Ai sensi dell'art. 103, comma 5, del C.d.A., la cauzione cesserà di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

### Art. 16-SC COPERTURE ASSICURATIVE (Rif. art. 9 C.S.A.)

Si richiamano l'art. 103 del Codice degli appalti. Si richiama altresì il D.M. n. 123/2004 citato al precedente art. 15.

#### 16.1-SC Fideiussioni a garanzia dell'anticipazione e dei saldi

L'erogazione dell'anticipazione (*ove consentita dalla legge*) è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa, di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. L'importo della garanzia sarà gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte dell'Amministrazione.

La fideiussione a garanzia del pagamento della rata di saldo sarà costituita secondo quanto sopra previsto. Il tasso di interesse sarà applicato per il periodo intercorrente tra il collaudo provvisorio ed il collaudo definitivo.

#### 16.2-SC Assicurazione per danni di esecuzione e responsabilità civile

Ai sensi dell'art. 103, comma 7, del C.d.A. l'Appaltatore è obbligato a stipulare una polizza assicurativa che tenga indenne l'Amministrazione da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati (danneggiamento o distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti) salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azione di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio <sup>(8)</sup>.

Il massimale di assicurazione per i danni di esecuzione, conformemente a quanto indicato nel bando di gara, è stabilito nella somma di € 1.000.000,00 (Euro un milione/00). Il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile è pari a € 500.000,00 (Euro cinquecentomila/00) <sup>(9)</sup>.

La copertura assicurativa deve decorrere 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. Si richiamano inoltre, e si intendono qui trascritte, tutte le condizioni particolari di cui allo "Schema Tipo 2.3" approvato con il D.M. n. 123/2004 precedentemente citato.

L'Appaltatore trasmetterà all'Amministrazione copia della polizza di cui al presente punto almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori. (*Overo: Copia della polizza di cui al presente punto viene allegata al contratto*).

#### 16.3-SC Assicurazione di lavorazioni, apparecchiature, impianti ed impermeabilizzazioni

Alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione la polizza di cui al precedente punto sarà sostituita da una polizza di garanzia che tenga indenne l'Amministrazione da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni,

<sup>(8)</sup> La polizza deve essere stipulata nella forma "Contractors All Risks" (CAR) e deve prevedere specificatamente l'indicazione che tra le persone coperte da assicurazione si intendono compresi i rappresentanti o gli incaricati dell'Amministrazione autorizzati all'accesso in cantiere componenti dell'ufficio di direzione lavori, i coordinatori per la sicurezza, i collaudatori.

<sup>(9)</sup> Il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi è pari al 5% della somma assicurata per le opere con un minimo di Euro 500.000 ed un massimo di Euro 5.000.000.

apparecchiature ed impianti in garanzia ed agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. Questo per la durata del periodo di garanzia previsto nel Capitolato Speciale di Appalto.

• *(Per i lavori il cui importo superi gli ammontari stabiliti dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti) <sup>(10)</sup>*

#### 16.4-SC Assicurazione indennitaria decennale

L'esecutore è inoltre obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o comunque decorsi dodici mesi dalla data della certificata ultimazione dei lavori, una polizza indennitaria decennale, nonché una polizza per responsabilità civile verso terzi, della medesima durata, a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi.

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

Il limite di indennizzo della polizza indennitaria decennale viene stabilito nella somma di € 200.000,00 (Euro duecentomila) <sup>(11)</sup>. Il massimale per la polizza di responsabilità civile decennale viene stabilito nella somma di € 500.000,00 (Euro cinquecentomila/00) <sup>(12)</sup>.

La liquidazione della rata di saldo sarà subordinata all'accensione delle superiori polizze. Si richiamano comunque e si intendono qui trascritte tutte le condizioni particolari e le esclusioni di cui allo "Schema Tipo 2.4" approvato con il D.M. n. 123/2004.

#### Art. 17-SC

### ONERI ED OBBLIGHI GENERALI A CARICO DELL'APPALTATORE

(Rif. art. 27 C.S.A.)

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri ed obblighi generali di cui agli artt. 5 (con esclusione del comma 1) , 6 e 8 del Capitolato Generale e altresì l'art. 32 comma 4 del Regolamento 207/2010, nonché quelli, ulteriori, specificati negli allegati Capitolato Speciale d'Appalto ed Elenco dei prezzi unitari.

#### Art. 18-SC

### PIANI DI SICUREZZA

(Rif. art. 29 C.S.A.)

L'Appaltatore è obbligato ad osservare con scrupolosità e senza riserve od eccezioni il Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC), ove predisposto in sede di progetto e posto a disposizione dall'Amministrazione ai sensi del D.L.vo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche ed integrazioni; ovvero il Piano di Sicurezza Sostitutivo (PSS) ed in ogni caso il Piano Operativo di Sicurezza (POS).

Tutti i documenti relativi alla pianificazione della sicurezza fanno parte del contratto di appalto. Le gravi e ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiranno causa di risoluzione del contratto.

L'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori, ovvero in corso d'opera, potrà presentare all'Amministrazione proposte di modifiche od integrazioni ai piani di sicurezza, sia per esigenze di adeguamento tecnico, che di rispetto di eventuali norme disattese e rilevate dagli organi di vigilanza. Esso inoltre, durante l'esecuzione dei lavori, osserverà le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.L.vo n. 81/2008 e curerà in particolare gli aspetti e le incombenze di cui all'art. 95 dello stesso decreto.

Si richiama inoltre il D.L.vo 3 agosto 2009, n. 106, integrativo e correttivo del D.L.vo n. 81/2008 precedentemente citato.

#### Art. 19-SC

### SPESE DI CONTRATTO E TRATTAMENTO FISCALE

Tutte le spese del presente contratto, inerenti e conseguenti, ai sensi di quanto disposto dall'art. 8 del Capitolato generale sono a carico dell'Appaltatore.

Ai fini fiscali si dichiara che i lavori in appalto sono soggetti all'imposta sul valore aggiunto, nella misura del 22%, per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'art. 40 del D.P.R. 26 aprile 1986, n. 131. L'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.), nell'aliquota di cui sopra, è comunque a carico dell'Amministrazione.

<sup>(10)</sup> Ai sensi dell'art. 129, comma 2, del C.d.A.

<sup>(11)</sup> Il limite di indennizzo della polizza indennitaria decennale non deve essere inferiore al 20% dell'opera realizzata e non superiore al 40%.

<sup>(12)</sup> L'indennizzo deve essere pari al 5% del valore dell'opera realizzata con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000.

## TITOLO V CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI A MISURA ED A CORPO

Art. 20-SC

### VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA E/O A CORPO E DEL COMPENSO A CORPO

(Rif. art. 16 C.S.A.)

#### 20.1-SC Lavori a misura

La valutazione dei lavori a misura sarà effettuata sulla base dei prezzi unitari di contratto.

#### 20.2-SC Lavori a corpo

Nel caso di lavori a corpo, ai sensi dell'art. 184 del Regolamento, le progressive quote percentuali delle varie lavorazioni eseguite saranno desunte da valutazioni autonomamente effettuate dalla Direzione dei lavori attraverso un riscontro nel computo metrico - estimativo dal quale le aliquote sono state dedotte, ovvero attraverso la valutazione di aliquote tabellate nel Capitolato Speciale di Appalto.

#### 20.3-SC Lavori a corpo ed a misura

Nel caso di lavori a corpo e misura la relativa valutazione verrà fatta con i criteri esposti ai punti che precedono rispettivamente per i lavori a corpo e per quelli a misura.

#### 20.4-SC Compenso a corpo

[omissis]

#### 20.5-SC Calcolo dell'importo netto dei SAL

Il calcolo dell'importo degli stati di avanzamento (SAL), al netto del ribasso offerto e dei costi relativi alla sicurezza, verrà determinato attraverso la seguente formula:  $SAL \text{ netto} = SAL \text{ lordo} \times [1 - (1 - IS) \times R]$  dove: IS è il rapporto tra l'importo degli oneri o costi della sicurezza e l'importo complessivo dei lavori ed R è il ribasso offerto. All'importo netto dei SAL, così calcolato, sarà aggiunto il costo degli oneri di sicurezza, valutati come sopra.

## TITOLO VI LIQUIDAZIONE DEI CORRISPETTIVI

Art. 21-SC

### ANTICIPAZIONE

(Rif. art. 15 C.S.A.)

L'Amministrazione erogherà all'Appaltatore, entro 15 giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertata dal Responsabile del procedimento, l'anticipazione del 10% sull'importo contrattuale, se e come prevista dalle norme vigenti. La mancata corresponsione della stessa obbligherà l'Amministrazione, ai sensi dell'art. 140 del Regolamento ed a norma dell'art. 1282 del Codice Civile, al pagamento degli interessi corrispettivi <sup>(13)</sup>.

Si intende "effettivo inizio dei lavori" il complesso delle seguenti attività:

1. la dimostrazione documentale di aver proceduto a formale ordinativo di tutti gli apparati di sgrigliatura e dei materiali metallici ed elettrici necessari all'esecuzione dei lavori;
2. l'avvenuto approntamento, nei siti dei lavori, delle opere fisse relative al piano di sicurezza e coordinamento, compresi gli impianti di messa a terra;
3. l'avvenuta realizzazione delle sedi dei cassoni (ove previste).

Art. 22-SC

### PAGAMENTI IN ACCONTO ED A SALDO

(Rif. art. 16 C.S.A.)

#### 22.1-SC Pagamenti in acconto

All'Appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qualvolta l'importo dei lavori e delle somministrazioni raggiungerà la somma di € 90.000,00 (Euro novantamila e centesimi 00) al netto del ribasso contrattuale e della ritenuta dello 0,50% per la garanzia di cui all'art. 4 del Regolamento. Tale importo, nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a 45 giorni, potrà essere derogato e l'Appaltatore avrà diritto al pagamento in acconto per gli importi maturati fino alla data della sospensione.

Il certificato di pagamento dell'ultimo acconto, qualunque ne sia l'ammontare netto, sarà emesso contestualmente all'ultimazione dei lavori, accertata e certificata dalla Direzione, come prescritto.

Resta inteso che l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun pagamento o compenso per lavori eseguiti in eccedenza rispetto a quelli prescritti e/o regolarmente autorizzati, qualunque sia la motivazione che lo stesso possa addurre a giustificazione della loro esecuzione.

<sup>(13)</sup> Si applica il divieto di anticipazioni del prezzo di cui all'art. 5 del D.L. 28 marzo 1997, n. 79, convertito, con modificazioni, dalla Legge 28 maggio 1997, n. 140.

**22.2-SC Pagamenti a saldo**

La rata di saldo sarà pagata, ai sensi dell'art. 235 del Regolamento, previo rilascio di garanzia fideiussoria e previa attestazione, da parte dell'Appaltatore, del regolare adempimento degli obblighi contributivi ed assicurativi (tramite DURC) non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione. Detto pagamento, a norma del comma 3 dell'articolo citato, non costituirà comunque presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art. 1666, comma 2, del Codice Civile.

La fideiussione a garanzia del pagamento della rata di saldo dovrà essere costituita alle condizioni previste dall'art. 124, comma 1, del Regolamento. Il tasso di interesse è applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo ai sensi dell'art. 102 del Codice.

Art. 23-SC  
**CONTO FINALE**

La contabilità finale dei lavori verrà redatta, ai sensi dell'art. 200 del Regolamento, nel termine di giorni 30 (trenta) dalla data di ultimazione degli stessi e comunque non oltre la metà del tempo rispetto a quello stabilito per l'esecuzione del collaudo. Entro tale termine detta contabilità dovrà essere acquisita dall'Amministrazione, per i provvedimenti di competenza.

**TITOLO VII  
CONTROLLI**

Art. 24-SC  
**CONTROLLI DELL'AMMINISTRAZIONE**

L'Amministrazione appaltante rende noto di avere nominato come propri rappresentanti, con le rispettive funzioni e competenze, le seguenti persone, addette alla direzione ed al controllo dell'esecuzione del contratto e dello svolgimento dei lavori, le quali operano secondo le norme e disposizioni per ciascuno previste dall'ordinamento ed in particolare dal Regolamento e dal D.L.vo n. 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni:

- Responsabile del procedimento e Responsabile dei lavori: Ing. Massimo Paterna
- Direttore dei lavori: Ing. Francesco Fanciulli
- Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione: Ing. Vito D'Angelo
- Direttore operativo: Geom. Tommaso Giuliano
- Ispettore di cantiere: Geom. Rosario Privitera

La corretta applicazione delle clausole e degli atti contrattuali sarà eseguita secondo i canoni ermeneutici dettati dall'art. 1362 e seguenti del Codice Civile; il caso di contrasto con le espressioni letterali risulterà da apposita relazione motivata della Direzione dei lavori, redatta secondo le regole di correttezza e buona fede.

I controlli e le verifiche eseguite dall'Amministrazione nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'Appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa o dei materiali impiegati e questo anche nel caso di opere e materiali già sottoposti a controllo.

**TITOLO VIII  
SPECIFICHE MODALITÀ E TERMINI DI COLLAUDO**

Art. 25-SC  
**COLLAUDO DEI LAVORI**  
(Rif. artt. 19 e 20 C.S.A.)

Si richiamano sull'argomento le disposizioni di cui agli artt. 215 e 224 del Regolamento.

A prescindere dai collaudi parziali che potranno essere disposti dall'Amministrazione, le operazioni di collaudo finale avranno inizio nel termine di mesi 1 (uno) dalla data di ultimazione dei lavori e saranno portate a compimento nel termine di mesi 2 (due) <sup>(14)</sup> dall'inizio, con l'emissione del relativo certificato e l'invio dei documenti all'Amministrazione appaltante, salvo il caso previsto dall'art. 219, comma 1, del Regolamento.

**TITOLO IX  
MODALITÀ DI SOLUZIONE DELLE CONTROVERSIE**

Art. 26-SC  
**CONTESTAZIONI CON L'APPALTATORE**

(omissis)

<sup>(14)</sup> A norma dell'art. 141, comma 1 del Codice, il collaudo dei lavori deve essere ultimato non oltre sei mesi dalla loro ultimazione (nei casi di particolare complessità previsti dal Regolamento, tale tempo viene esteso ad un anno). Nel caso di certificato di regolare esecuzione, lo stesso sarà emesso non oltre tre mesi dall'ultimazione.

Art. 27-SC

**ECCEZIONI E RISERVE DELL'APPALTATORE**

L'Appaltatore è sempre tenuto, indipendentemente da ogni possibile contestazione, ad attenersi alle disposizioni della Direzione dei lavori, senza peraltro poter sospendere o ritardare il regolare progresso degli stessi.

Nel caso che le controversie e le contestazioni non vengano composte nei modi di cui al citato art. 164 del Regolamento, l'Appaltatore potrà formulare apposite riserve, a norma dell'art. 191 del Regolamento, che saranno iscritte sul Registro di contabilità nei modi, nei termini e con le procedure previste dall'art. 190 dello stesso Regolamento. Le riserve, se sussistenti ed a pena di decadenza, dovranno essere confermate nel Conto finale e non potranno essere diverse, per oggetto ed importo, da quelle formulate nel corso dei lavori ed iscritte a registro nel tempo prescritto.

Art. 28-SC

**DEFINIZIONE DELLE RISERVE**

Ai sensi dell'art. 205 del C.d.A., le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva non possono essere proposte per importi maggiori a quelli quantificati nelle riserve stesse. L'importo complessivo delle riserve non può in ogni caso essere superiore al 20% dell'importo contrattuale.

Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che, ai sensi dell'art. 112 del Regolamento, sono stati oggetto di verifica.

Art. 29-SC

**ACCORDO BONARIO**

(Rif. art. 36 C.S.A.)

Qualora a seguito di riserve sui documenti contabili l'importo economico dell'opera possa variare in misura sostanziale ed in ogni caso in misura non inferiore al 10% dell'importo contrattuale, il Responsabile del procedimento acquisirà immediatamente la relazione riservata del Direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo e, sentito l'Appaltatore, valuterà l'ammissibilità delle riserve e la non manifesta infondatezza ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore, quindi si opererà secondo quanto stabilito dall'art. 205 del Codice degli Appalti.

Art. 30-SC

**TRANSAZIONE**

(Rif. art. 36 C.S.A.)

Ai sensi e nelle modalità previste dall'art. 208 del Codice degli Appalti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il procedimento di accordo bonario ai sensi dell'articolo 205, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione dei contratti pubblici di lavori, servizi, forniture, possono sempre essere risolte mediante transazione nel rispetto del Codice Civile.

Art. 31-SC

**ARBITRATO**

(Rif. art. 36 C.S.A.)

Le controversie su diritti soggettivi, derivanti dall'esecuzione dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi, forniture, concorsi di progettazione e di idee, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario previsto dall'articolo 205, del C.d.A. possono essere deferite ad arbitri.

Si veda l'art. 209 del Codice degli Appalti.

Art. 32-SC

**GIURISDIZIONE**

(Rif. art. 36 C.S.A.)

Il Codice del processo amministrativo individua le controversie devolute alla giurisdizione esclusiva del giudice amministrativo in materia di contratti pubblici.

Art. 33-SC

**RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - RECESSO**

(Rif. art. 30 C.S.A.)

**33.1-SC Risoluzione del contratto**

Si darà luogo alla risoluzione del contratto nei casi di inadempimento dell'Appaltatore o di gravi irregolarità e ritardi o per intervenuti provvedimenti per l'applicazione delle misure di prevenzione, ai sensi e per gli effetti dell'art. 108 del C.d.A.. Pertanto, oltre ai casi in cui *ope legis* è previsto lo scioglimento del contratto di appalto, l'Amministrazione recederà in qualsiasi tempo dal contratto, nel caso in cui non vengano assunti gli obblighi previsti dalla Legge 13 agosto 2010, n. 136 e dal D.L.vo 6 settembre 2011, n. 159.

La determinazione di risoluzione sarà comunicata all'Appaltatore dal Responsabile del procedimento che disporrà l'ulteriore procedura ai sensi dell'art. 138 dello stesso Codice.

### 33.2-SC Recesso dal contratto

L'Amministrazione, ai sensi dell'art. 1671 del Codice Civile e dell'art. 109 del Codice, ha diritto di recedere in qualunque momento dal contratto previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo delle opere non ancora eseguite. Tale decimo sarà calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta, e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.

Per la procedura di recesso, e le particolari condizioni, si fa rinvio all'articolo citato.

- *(Nel caso che la Regione interessata dai lavori abbia stipulato con il Ministero dell'Interno un "Protocollo di legalità")*

Art. 34-SC

### PROTOCOLLO DI LEGALITÀ

L'Appaltatore dichiara di essere a conoscenza del "Protocollo di Legalità" stipulato tra il Ministero dell'Interno, l'Autorità di Vigilanza sui LL.PP., la Regione, le Prefetture provinciali della Regione, l'INAIL e l'INPS in data ..... e si impegna a rispettarne, per la parte di propria competenza, le clausole e gli obblighi in esso contenute.

\* \* \*

Richiesto, io Ufficiale rogante, ho ricevuto il presente Atto, composto di n. 38 articoli, che ho letto ai componenti, i quali, da me interpellati, lo hanno dichiarato in tutto e per tutto conforme alla loro volontà.

Redatto in ..... copia, in segno di accettazione si sottoscrive.

L'APPALTATORE

L'UFFICIALE ROGANTE

IL DIRIGENTE

.....

.....

.....

# CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(Art. 33, comma 1, lettera I, Regolamento n. 207/2010)

## PARTE I

### DESCRIZIONE TECNICO-ECONOMICA DELL'APPALTO ULTERIORI CLAUSOLE DEL RAPPORTO AMMINISTRATIVO TRA STAZIONE APPALTANTE ED APPALTATORE

#### Art. 1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, le prestazioni e le forniture necessarie per la collocazione in opera, su canale irriguo, di apparati di sgrigliatura automatica ed opere complementari, quali ringhiere e scale metalliche, quadro elettrico generale, cavidotti di alimentazione, impianto di illuminazione notturna, impianto di protezione, cassoni metallici su basamenti in calcestruzzo armato.

Le indicazioni del presente Capitolato e gli elaborati grafici di cui all'art. 7-SC dello "Schema di Contratto" ne forniscono la consistenza qualitativa e quantitativa e le principali caratteristiche di esecuzione.

#### Art. 2 AMMONTARE DELL'APPALTO

##### 2.1. IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO (IVA ESCLUSA)

L'importo complessivo dei lavori a base d'asta compresi nel presente appalto ammonta presuntivamente ad € 569.337,00 (Euro cinquecentosessantanove milatrecentotrentasette/00), di cui alla seguente distribuzione:

	LAVORI, PRESTAZIONI E COMPENSI	IMPORTI (Euro)
a)	Lavori e prestazioni a corpo	554.813,00
b)	Lavori e prestazioni a misura	14.524,00

L'importo delle spese relative ai provvedimenti per la sicurezza del cantiere (SCS: Spese Complessive di Sicurezza), già incluse nelle cifre sopra indicate, ammonta ad € 14.524,00 (Euro quattordicimilacinquecentoventiquattro/00), e non è soggetto a ribasso d'asta <sup>(15)</sup>.

Conseguentemente a quanto sopra riportato, il quadro economico dell'appalto si presenta così articolato:

A	Importo dei lavori, delle prestazioni, delle forniture e dei compensi, al netto delle spese complessive di sicurezza ( <i>soggetto a ribasso</i> )	€ 554.813,00
B	Importo delle spese complessive di sicurezza (SCS) ( <i>non soggetto a ribasso</i> )	€ 14.524,00
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO		€ 569.337,00

##### 2.2. LAVORI A MISURA OD A CORPO – DISTRIBUZIONE DEGLI IMPORTI

Con riferimento all'importo di cui alle precedenti lettere a) e b), la distribuzione relativa alle varie categorie di lavoro da realizzare risulta riassunta nei seguenti prospetti:

<sup>(15)</sup> V. l'art. 4.1.4 Allegato XV del D.L.vo 81/2008

LAVORAZIONI A CORPO		N.P. 1 - Postazione 1	
		importo	%
1	APPARATO DI SGRIGLIATURA	€ 122.177,17	91,00%
2	SEDE CASSONE	€ 1.281,47	0,95%
3	ARMADIO	€ 1.076,36	0,80%
4	PARAPETTO	€ 1.926,04	1,43%
5	SCALA	€ 450,95	0,34%
6	GABBIA	€ 321,49	0,24%
7	QUADRO ELETTRICO	€ 850,90	0,63%
8	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	€ 4.067,52	3,03%
9	COLLEGAM. CONSEGNA ENEL – QUADRO	€ 667,50	0,50%
10	COLLEGAM. QUADRO - SGRIGLIATORE	€ 93,45	0,07%
11	COLLEGAM. QUADRO - ILLUMINAZIONE	€ 679,54	0,51%
12	COLLEGAM. QUADRO - PROT. CATODICA	€ 55,70	0,04%
13	MESSA A TERRA	€ 608,46	0,45%
<b>TOTALE</b>		<b>€ 134.257,00</b>	<b>100,00%</b>

LAVORAZIONI A CORPO		N.P. 2 - Postazione 5	
		importo	%
1	APPARATO DI SGRIGLIATURA	€ 141.077,51	92,31%
2	SEDE CASSONE	€ -	0,00%
3	ARMADIO	€ 1.076,36	0,70%
4	PARAPETTO	€ 1.926,04	1,26%
5	SCALA	€ 721,52	0,47%
6	GABBIA	€ 597,02	0,39%
7	QUADRO ELETTRICO	€ 850,90	0,56%
8	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	€ 4.067,52	2,66%
9	COLLEGAM. CONSEGNA ENEL - QUADRO	€ 1.068,00	0,70%
10	COLLEGAM. QUADRO - SGRIGLIATORE	€ 93,45	0,06%
11	COLLEGAM. QUADRO - ILLUMINAZIONE	€ 679,54	0,44%
12	COLLEGAM. QUADRO - PROT. CATODCA	€ 55,70	0,04%
13	MESSA A TERRA	€ 608,46	0,40%
<b>TOTALE</b>		<b>€ 152.822,00</b>	<b>100,00%</b>

LAVORAZIONI A CORPO		N.P. 3 - Postazione 10	
		importo	%
1	APPARATO DI SGRIGLIATURA	€ 122.177,17	91,40%
2	SEDE CASSONE	€ 746,01	0,56%
3	ARMADIO	€ 1.076,36	0,81%
4	PARAPETTO	€ 1.926,04	1,44%
5	SCALA	€ 360,76	0,27%
6	GABBIA	€ 229,64	0,17%
7	QUADRO ELETTRICO	€ 850,90	0,64%
8	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	€ 4.067,52	3,04%
9	COLLEGAM. CONSEGNA ENEL - QUADRO	€ 801,00	0,60%
10	COLLEGAM. QUADRO - SGRIGLIATORE	€ 93,45	0,07%
11	COLLEGAM. QUADRO - ILLUMINAZIONE	€ 679,54	0,51%
12	COLLEGAM. QUADRO - PROT. CATODICA	€ 55,70	0,04%
13	MESSA A TERRA	€ 608,46	0,46%
<b>TOTALE</b>		<b>€ 133.673,00</b>	<b>100,00%</b>



LAVORAZIONI A CORPO		N.P. 4 - Postazione 13	
		importo	%
1	APPARATO DI SGRIGLIATURA	€ 122.177,17	91,14%
2	SEDE CASSONE	€ 721,89	0,54%
3	ARMADIO	€ 1.076,36	0,80%
4	PARAPETTO	€ 1.926,04	1,44%
5	SCALA	€ 631,33	0,47%
6	GABBIA	€ 505,17	0,38%
7	QUADRO ELETTRICO	€ 850,90	0,63%
8	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	€ 4.067,52	3,03%
9	COLLEGAM. CONSEGNA ENEL - QUADRO	€ 667,50	0,50%
10	COLLEGAM. QUADRO - SGRIGLIATORE	€ 93,45	0,07%
11	COLLEGAM. QUADRO - ILLUMINAZIONE	€ 679,54	0,51%
12	COLLEGAM. QUADRO - PROT. CATODICA	€ 55,70	0,04%
13	MESSA A TERRA	€ 608,46	0,45%
<b>TOTALE</b>		<b>€ 134.061,00</b>	<b>100,00%</b>

LAVORAZIONI A MISURA (ONERI DI SICUREZZA)		
1	LOCALE SERVIZI DI CANTIERE – 1° MESE	€ 1.223,00
2	LOCALE SERVIZI DI CANTIERE – 2° MESE	€ 697,20
3	BAGNO CHIMICO PORTATILE	€ 920,80
4	PASSERELLA PEDONALE PREFABBRICATA	€ 1.449,60
5	BARELLA PIEGHEVOLE	€ 467,00
6	CORDA IN RAME NUDO	€ 2.420,00
7	RECINZIONE PERIMETRALE IN HDPE	€ 4.040,00
8	NASTRO SEGNALETICO	€ 600,00
9	SEGNALETICA DI SICUREZZA	€ 2.180,00
10	ELMETTO DI SICUREZZA	€ 57,00
11	OCCHIALI PROTETTIVI PER SALDATURA	€ 100,00
12	GUANTI DI PROTEZIONE TERMICA	€ 14,40
13	GUANTI DIELETTICI	€ 14,00
14	TUTA AD ALTA VISIBILITÀ	€ 341,00
<b>TOTALE</b>		<b>€ 14.524,00</b>

### 2.3. VARIAZIONI DEGLI IMPORTI

Le cifre del precedente prospetto, che indicano gli importi presuntivi delle diverse categorie di lavoro a misura ed a corpo e delle diverse opere e gruppi di opere, soggetti al medesimo ribasso di asta, potranno variare tanto in più quanto in meno (e ciò sia in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni a seguito di modifiche, aggiunte o soppressioni che l'Amministrazione appaltante riterrà necessario ed opportuno apportare al progetto) nei limiti e con le prescrizioni di cui all'art. 106 del C.d.A.

L'importo dei lavori compensati o valutati "a corpo", come anche quello del "compenso a corpo" (ove previsto), risulta fisso ed invariabile ed è soggetto a ribasso d'asta.

Resta peraltro stabilito che risulta ad esclusivo carico del concorrente il preventivo controllo, sia sotto l'aspetto quantitativo, in termini di completezza previsionale, sia qualitativo, delle lavorazioni compensate a corpo, assumendo lo stesso, in qualità di contraente, ogni onere e rischio perché tali lavorazioni siano date finite e definite sotto ogni aspetto, nell'assoluto rispetto delle normative di riferimento e delle prescrizioni del presente Capitolato.

## Art. 3

### DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE - OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO - ATTI ESPROPRIATIVI

#### 3.1. DESIGNAZIONE DELLE OPERE A CORPO

Le opere a corpo che formano oggetto del presente appalto possono riassumersi come appresso:

##### 3.1.1. **Apparato di sgrigliatura**

Complesso di sgrigliatura costituito da griglia (da collocare per traverso al canale), pettine, nastro trasportatore, motore e circuito oleodinamico, cilindri di manovra, cassone di raccolta del materiale sgrigliato.

##### 3.1.2. **Sede cassone**

Formazione di platea di appoggio cassone in calcestruzzo debolmente armato, poggiante su massetto in calcestruzzo magro (escluso postazione sifone 5).

##### 3.1.3. **Armadio**

Armadio metallico (acciaio zincato) per l'alloggiamento del quadro elettrico generale.

##### 3.1.4. **Parapetto**

Parapetto metallico (acciaio zincato) per la protezione anticaduta del piano di accesso dello strigliatore.

##### 3.1.5. **Scala**

Scala metallica (acciaio zincato) a pioli, fissata alla parete verticale del manufatto di imbocco sifoni

##### 3.1.6. **Gabbia**

Gabbia metallica anticaduta (acciaio zincato) per la protezione della scala a pioli.

##### 3.1.7. **Quadro elettrico**

Quadro elettrico generale, con alloggiamento degli interruttori di protezione dei circuiti di alimentazione degli apparati elettrici.

##### 3.1.8. **Impianto di illuminazione**

Pai di illuminazione, sostenenti ciascuno due corpi illuminanti.

##### 3.1.9. **Collegamento consegna ENEL - quadro**

Cavidotto di alimentazione elettrica, dal contatore ENEL al quadro elettrico generale.

##### 3.1.10. **Collegamento quadro - sgrigliatore**

Cavidotto di alimentazione elettrica, dal quadro elettrico generale al quadretto della macchina.

##### 3.1.11. **Collegamento quadro - illuminazione**

Cavidotto di alimentazione elettrica, dal quadro elettrico generale ai corpi illuminanti.

##### 3.1.12. **Collegamento quadro - protezione catodica**

Cavidotto di alimentazione elettrica, dal quadro elettrico generale alla centralina di protezione catodica; ove la centralina non fosse presente, i materiali occorrenti verranno consegnati alla stazione appaltante.

##### 3.1.13. **Messa a terra**

Picchetti dispersori al piede del manufatto di imbocco e calate lungo le pareti dello stesso.

## Art. 4

**DICHIARAZIONE PRELIMINARE E CONDIZIONI DI APPALTO**

## 4.1. DICHIARAZIONE PRELIMINARE

L'offerta da presentare per l'affidamento dei lavori designati dal presente Capitolato dovrà essere accompagnata da apposita dichiarazione con la quale l'impresa concorrente attesti:

- a) - Di avere preso conoscenza delle opere da eseguirsi, attraverso l'esame degli elaborati progettuali, compreso il computo metrico.
- b) - Di avere visitato la località interessata dai lavori, di avere preso conoscenza delle condizioni locali, ivi comprese quelle di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano.
- c) - Di avere considerato la distanza delle cave di prestito, aperte o da aprirsi, e le condizioni di operabilità delle stesse per la durata e l'entità dei lavori.
- d) - Di avere considerato la distanza delle pubbliche discariche o delle discariche autorizzate e le condizioni imposte dagli Organi competenti.
- e) - Di avere accertato l'esistenza e la normale reperibilità sul mercato dei materiali da impiegare, in correlazione anche ai tempi previsti per la durata dei lavori.
- f) - Di avere valutato tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti e conseguentemente sulla determinazione dei prezzi; di influire altresì sulle condizioni contrattuali in generale e sull'esecuzione dei lavori e di avere giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi in complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto.
- g) - Di avere effettuato una verifica della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità ed alla tipologia e categoria dei lavori in appalto.
- h) - Di essere perfettamente edotto del programma dei lavori e dei giorni nello stesso considerati per andamento climatico sfavorevole.
- i) - Di aver tenuto conto, nella preparazione dell'offerta, degli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza ed assistenza in vigore nel luogo in cui dovranno essere eseguiti i lavori.
- l) - Di aver preso conoscenza del Piano di Sicurezza e Coordinamento.
- m) - Di aver preso conoscenza del "Protocollo di legalità" stipulato tra il Ministero dell'Interno e la Regione Siciliana e di impegnarsi ad osservarne gli obblighi in esso contenuti.

In nessun caso si procederà alla stipulazione del contratto, se il Responsabile del procedimento e l'Appaltatore non abbiano dato atto, con verbale da entrambi sottoscritto, del permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

## 4.2. CONDIZIONI DI APPALTO

L'Appaltatore non potrà eccepire durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile (e non escluse da altre norme del presente Capitolato) o che si riferiscono a condizioni soggette a revisioni.

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.

## Art. 5

**VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE – CASO DI RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

## 5.0. GENERALITÀ

Le indicazioni di cui ai precedenti articoli ed i disegni da allegare al contratto, debbono ritenersi unicamente come norma di massima per rendersi ragione delle opere da eseguire.

L'Amministrazione si riserva perciò la insindacabile facoltà di introdurre all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà più opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie, non stabiliti dalle norme vigenti o dal presente Capitolato Speciale..

Di contro l'Appaltatore non potrà in alcun modo apportare variazioni di propria iniziativa al progetto, anche se di dettaglio. Delle variazioni apportate senza il prescritto ordine o benessere della Direzione Lavori, potrà essere ordinata la eliminazione a cura e spese dello stesso, salvo il risarcimento dell'eventuale danno all'Amministrazione appaltante.

In luogo di un singolo apparato di sgrigliatura, per ciascuna postazione, l'Appaltatore potrà proporre, purché soggetto agli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto d'appalto e dei suoi allegati, la fornitura in opera di un doppio apparato, in affiancamento trasversale, a condizione che l'elemento di separazione delle due griglie non impegni più del 6% della luce netta del canale.

In tutti i casi, è prescritto che contestualmente alla consegna l'Appaltatore comunichi alla Direzione Lavori il nominativo della Ditta presso cui si approvvigionerà degli apparati di sgrigliatura; con la scorta dei disegni di dettaglio (redatti dal Produttore), la Direzione Lavori eseguirà una visita allo stabilimento di produzione, per l'accettazione del processo produttivo e degli apparati, così come descritti nei disegni di cui sopra o con le varianti introdotte a seguito del loro esame (2° comma). Gli oneri di cui al presente comma sono a carico dell'Appaltatore.

### 5.1. MOTIVAZIONI E CASO DI RISOLUZIONE

Le varianti in corso d'opera potranno rendersi necessarie al verificarsi degli eventi di cui all'art. 106 del C.d.A.

Ai sensi e per gli effetti del 106, comma 1 lettera e del Codice degli Appalti non sono considerate varianti gli interventi disposti dalla Direzione Lavori per risolvere aspetti di dettaglio, contenuti entro un importo non superiore al 10% per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e al 5% per tutti gli altri lavori delle categorie di lavoro dell'appalto e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera.

Ai sensi dell'art. 106, comma 1, lettera e sono inoltre ammesse, nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione e ad insindacabile parere del D.L., le varianti, in aumento od in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera ed alla sua funzionalità, sempreché non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute ed imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera. La risoluzione del contratto, ai sensi del presente articolo, darà luogo al pagamento di quanto dovuto ai sensi dell'art. 108, comma 5 del C.d.A..

### Art. 6

#### ECCEZIONI DELL'ESECUTORE

Nel caso che l'Appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori siano difformi dai patti contrattuali, o che le modalità esecutive e gli oneri connessi alla esecuzione dei lavori siano più gravosi di quelli previsti nel presente Capitolato, si da richiedere la formazione di un nuovo prezzo o la corresponsione di un particolare compenso, egli dovrà rappresentare le proprie eccezioni prima di dar corso all'Ordine di Servizio con il quale tali lavori siano stati disposti.

Poiché tale norma ha lo scopo di non esporre l'Amministrazione a spese impreviste, resta contrattualmente stabilito che per tale motivo non saranno accolte richieste postume e che le eventuali relative riserve si intenderanno prive di qualsiasi efficacia.

Si richiamano sull'argomento l'art. 190 del Regolamento.

### Art. 7

#### OSSERVANZA DELLE LEGGI, DEL REGOLAMENTO E DEL CAPITOLATO GENERALE

Per quanto non sia in contrasto con le condizioni stabilite dal presente Capitolato e dal contratto, l'esecuzione dell'appalto è soggetta, nell'ordine all'osservanza delle seguenti statuizioni:

- *Legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F* – Limitatamente agli articoli non abrogati dal Regolamento e dal C.d.A.
- *D.L.vo 18 aprile 2016, n. 50* – Codice degli Appalti relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE.
- *D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207* – Regolamento di attuazione previsto del Codice degli Appalti, nelle parti non abrogate dal D.L.vo 50/2016.
- *D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145* – Capitolato Generale d'Appalto dei lavori pubblici, con modifiche apportate dal soppresso Regolamento del Codice dei contratti D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.

Inoltre l'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari e si impegna a produrre la documentazione antimafia prevista dalle leggi vigenti.

L'Appaltatore è altresì tenuto alla conoscenza e al rispetto delle norme emanate dall'UNI, dal CFEI, ed in generale dagli enti di riferimento normativo citati nel Capitolato Speciale d'Appalto ed in ogni caso di tutte le leggi, decreti, norme, regolamenti e circolari nazionali.

Si specifica che dovranno ritenersi automaticamente recepite tutte le disposizioni impartite da linee Guida ANAC o Decreti Ministeriali attuativi del Nuovo Codice dei contratti di cui al D.L.vo n. 50/2016 (indicato con l'acronimo C.d.A) che dovessero essere pubblicate entro la data stabilita nel Bando di Gara per la presentazione dell'offerta.

Art. 8  
DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante del contratto di appalto oltre al Capitolato Generale ed al presente Capitolato Speciale, anche i documenti particolarmente indicati all'art. 7-SC dello "Schema di Contratto".

Art. 9  
GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE

9.1. GARANZIA PROVVISORIA

L'offerta da presentare per l'affidamento dell'appalto, a norma dell'art. 93 del Codice degli Appalti, sarà corredata da una garanzia pari al 2% dell'importo complessivo dei lavori (prezzo base indicato nel bando o nella lettera di invito) <sup>(16)</sup>, sotto forma di cauzione (in contanti o in titoli di debito pubblico garantiti dallo Stato) o di fideiussione <sup>(8-10)</sup> (bancaria o assicurativa o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale 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 <sup>(17)</sup>). Il fideiussore si impegna a rilasciare la garanzia definitiva qualora l'offerente risultasse aggiudicatario. La garanzia inoltre dovrà avere valida per almeno 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta.

La cauzione sarà svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto. Ai non aggiudicatari la cauzione sarà restituita entro trenta giorni dall'aggiudicazione.

9.2. GARANZIA DEFINITIVA

L'Appaltatore è obbligato a costituire una garanzia fideiussoria, (garanzia definitiva a norma dell'art. 103 del C.d.A.) del 10% dell'importo dei lavori con le modalità di cui al precedente punto 9.1. Fermo rimanendo quanto previsto al periodo successivo 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 10 % dell'importo contrattuale. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20% <sup>(18)</sup>.

La mancata costituzione della garanzia determina la decadenza dell'affidamento, l'acquisizione della cauzione da parte dell'Amministrazione e la aggiudicazione dell'appalto (o della concessione) al concorrente che segue nella graduatoria. Detta cauzione cessa di avere effetto solo 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.

La cauzione di cui al primo capoverso sta a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni nascenti dal contratto, del risarcimento dei danni derivanti dall'inadempimento delle obbligazioni stesse, del rimborso di somme eventualmente corrisposte in più dall'Amministrazione appaltante, nonché della tacitazione di crediti esposti da terzi verso l'Appaltatore, salva, in tutti i casi, ogni altra azione ove la cauzione non risultasse sufficiente.

L'Amministrazione avrà il diritto di valersi della cauzione per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'Appaltatore nonché per provvedere al pagamento di quanto dovuto dallo stesso 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 <sup>(19)</sup>.

Si richiama, sull'argomento, l'art. 103 del C.d.A.

9.3. COPERTURE ASSICURATIVE

Si richiamano, sull'argomento, le disposizioni di cui all'art. 103 del C.d.A. e la determinazione dell'Autorità di Vigilanza sui LL.PP. n. 3 del 24 gennaio 2001.

<sup>(16)</sup> Per le imprese alle quali venga rilasciata da organismi accreditati, ai sensi delle norme UNI CEI EN 45000, la certificazione di sistema di qualità conforme alle norme della serie UNI EN ISO 9000, ovvero la dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema, usufruiscono del beneficio che la cauzione e la garanzia fideiussoria, previste rispettivamente dall'art. 75 e dall'art. 113, comma 1 del C.d.A., sono ridotte, per le imprese certificate, al 50% (v. le determinazioni dell'Autorità di Vigilanza 27 settembre 2000, n. 44 e 11 settembre 2007, n. 5).

<sup>(8-10)</sup> Così come è stabilito dal comma 1, art. 93, del Codice degli Appalti 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% del prezzo base.

<sup>(17)</sup> La fideiussione bancaria o la polizza assicurativa deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2, del Codice Civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. Nella Regione Siciliana la cauzione e l'impegno di un fideiussore non sono richiesti per i lavori il cui importo a base d'asta non superi 150.000 Euro.

<sup>(18)</sup> La cauzione definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80% dell'iniziale importo garantito. Detto svincolo è automatico, senza necessità di benestare dell'Amministrazione, 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 copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 20% dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la normativa vigente. Sono nulle le eventuali pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o di analogo documentazione costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'Appaltatore.

<sup>(19)</sup> L'Amministrazione potrà richiedere all'Appaltatore la reintegrazione della cauzione ove questa sia venuta meno in tutto od in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettuerà a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'Appaltatore.

### 9.3.1. Assicurazione per danni di esecuzione e responsabilità civile

L'Appaltatore è obbligato a stipulare una *polizza assicurativa* che tenga indenne l'Amministrazione da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azione di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una *garanzia di responsabilità civile* per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio <sup>(20)</sup>.

### 9.3.2. Assicurazione di lavorazioni, apparecchiature ed impianti

Se non diversamente disposto, sarà costituita con le modalità previste dall'art. 64, punto 64.2.3. del presente Capitolato.

### 9.3.3. Assicurazione indennitaria decennale

Per i lavori il cui importo superi l'ammontare stabilito con decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti <sup>(21)</sup>, l'Appaltatore (od il Concessionario) è inoltre 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, una *polizza indennitaria decennale*, a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi <sup>(22)</sup>. Il limite di indennizzo della polizza non dovrà essere inferiore al 20 per cento del valore dell'opera realizzata e non superiore al 40 per cento.

L'Appaltatore sarà altresì obbligato a stipulare, per i lavori di cui al precedente punto, 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, 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.

La liquidazione della rata di saldo sarà subordinata all'accensione delle superiori polizze.

### 9.3.4. Garanzie di concorrenti riuniti

In caso di riunione di concorrenti si fa riferimento al comma 5 dell'art. 48 del C.d.A.

## Art. 10

### DISPOSIZIONI ED ORDINI DI SERVIZIO

Il Direttore dei lavori emana gli ordini di servizio all'Esecutore in ordine agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto, secondo le disposizioni impartite dal Responsabile del procedimento.

L'ordine di servizio è redatto in due copie e comunicato all'esecutore che lo restituisce firmato per avvenuta conoscenza. Qualora l'ordine di servizio sia impartito dal Direttore dei lavori, deve essere vistato dal Responsabile del procedimento.

L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatte salve le facoltà di iscrivere le proprie riserve. In ogni caso, a pena di decadenza, le riserve sono iscritte nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva all'ordine di servizio oggetto delle riserve.

## Art. 11

### CONSEGNA DEI LAVORI

#### 11.1. CONSEGNA IN GENERALE <sup>(23)</sup>

La consegna dei lavori all'Appaltatore verrà effettuata non oltre 45 giorni dalla data di registrazione alla Corte dei Conti del decreto di approvazione del contratto o comunque dalla data di tale decreto ove la registrazione non sia richiesta per legge <sup>(24)</sup>. Per i cottimi-appalto il termine decorrerà dalla data di accettazione dell'offerta. In caso di urgenza, la consegna verrà effettuata dopo l'aggiudicazione definitiva.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, la Direzione Lavori fisserà una nuova data, trascorsa la quale, inutilmente, l'Amministrazione avrà facoltà di risolvere il contratto o di incamerarne la cauzione. Qualora invece la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa dell'Amministrazione, l'Appaltatore potrà richiedere di recedere dal contratto.

Il verbale di consegna sarà redatto in doppio esemplare.

#### 11.2. CONSEGNA FRAZIONATA

Nel caso in cui i lavori in appalto siano molto estesi, ovvero manchi l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il

<sup>(20)</sup>La somma assicurata è stabilita nel bando di gara. Il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi sarà pari al 5% della somma assicurata per le opere, con un minimo di 500.000 Euro ed un massimo di 5.000.000 di Euro. Tra le persone assicurate dovranno specificatamente prevedersi il od i Direttori dei lavori, gli assistenti di cantiere, gli addetti alla contabilità, i collaudatori ed i rappresentanti dell'Amministrazione che per specifico incarico possano o debbano avere ingerenza nel cantiere.

La copertura assicurativa decorrerà dalla data di consegna dei lavori e cesserà alla data di emissione del Certificato di collaudo provvisorio (o di regolare esecuzione) e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

Copia della polizza dovrà essere trasmessa all'Amministrazione almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori.

<sup>(21)</sup> Oggi 14 milioni di Euro (v. D. Min. LL.PP. 1.12.2000 - G.U. n. 285/2000).

<sup>(22)</sup> La polizza dovrà contenere la previsione del pagamento in favore dell'Amministrazione a semplice richiesta, anche in pendenza dell'accertamento delle responsabilità e senza che occorranò consensi ed autorizzazione di qualunque specie.

<sup>(23)</sup> In caso di recesso l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso od indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali. Ove sia intervenuta la consegna dei lavori in via d'urgenza, il diritto al rimborso sarà esteso alle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati e per le opere provvisorie. Si richiama sull'argomento l'art. 11-SC dello "Schema di Contratto".

<sup>(24)</sup> Ove non sia richiesta neanche l'approvazione del contratto e lo stesso risulti pertanto immediatamente esecutivo, il termine di 45 giorni decorrerà dalla data di stipula del contratto. Il termine di 45 giorni ha comunque carattere ordinatorio.

cantiere o comunque per qualsiasi altra causa ed impedimento, l'Amministrazione appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi od indennizzi.

La data legale della consegna, per tutti gli effetti di legge e di regolamento, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale<sup>(25)</sup>.

In caso di consegna parziale, l'Appaltatore sarà tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

#### 11.3. CAPISALDI DI LIVELLAZIONE

Unitamente agli occorrenti disegni di progetto, in sede di consegna sarà fornito all'Appaltatore l'elenco dei capisaldi di livellazione a cui si dovrà riferire nella esecuzione dei lavori<sup>(26)</sup>.

L'Appaltatore sarà responsabile della conservazione di capisaldi, che non potrà rimuovere senza preventiva autorizzazione.

#### 11.4. INIZIO DEI LAVORI – PENALE PER IL RITARDO

Ai sensi dell'art. 43, comma 10, del Regolamento si prescrive l'obbligo per l'esecutore di presentare, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo dettagliato, anche indipendente dal cronoprogramma.

L'esecutore dà inizio ai lavori e nel caso di sospensione o ritardo dei lavori, ai sensi dell'art. 43, comma 11 del Regolamento, per fatti imputabili a esso stesso, resta fermo lo sviluppo esecutivo risultante dal cronoprogramma di cui all'art. 40 del medesimo Regolamento.

### Art. 12

#### TEMPO UTILE PER LA ULTIMAZIONE DEI LAVORI – PENALE PER IL RITARDO

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori in appalto, ivi comprese eventuali opere di finitura ad integrazione di appalti incorporati, resta fissato in giorni 120 (centoventi) naturali successivi e continui, decorrenti dalla data dell'ultimo verbale di consegna<sup>(27)</sup>.

In caso di ritardata ultimazione, la penale rimane stabilita nella misura dello 0,08% dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo<sup>(28)</sup>.

Tanto la penale, quanto il rimborso delle maggiori spese di assistenza, insindacabilmente valutate quest'ultime dalla Direzione Lavori, verranno senz'altro iscritte a debito dell'Appaltatore negli atti contabili<sup>(29)</sup>.

Non saranno concesse proroghe al termine di ultimazione, salvo che nei casi espressamente contemplati dal presente Capitolato e per imprevedibili casi di effettiva forza maggiore, ivi compresi gli scioperi di carattere provinciale, regionale o nazionale<sup>(30)</sup>.

Nel caso di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 108 del C.d.A., il periodo di ritardo sarà determinato sommando il ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori di cui all'art. 43, comma 10, dello stesso Regolamento ed il termine assegnato dalla Direzione Lavori per compiere i lavori.

### Art. 13

#### SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI – SOSPENSIONE PARZIALE – PROROGHE

Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche ed altre simili circostanze speciali impedissero temporaneamente l'utile prosecuzione dei lavori, la Direzione, a norma dell'art. 158 del Regolamento, ne disporrà la sospensione, ordinandone la ripresa quando siano cessate le cause che l'hanno determinata.

Ove la sospensione o le sospensioni durassero un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori (o comunque oltre sei mesi complessivi), l'Appaltatore potrà richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; in caso di opposizione dell'Amministrazione, avrà diritto alla rifusione dei maggiori oneri.

In caso di sospensione parziale dei lavori, il differimento dei termini contrattuali sarà pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori nello stesso periodo previsto dal programma dei lavori redatto dall'Appaltatore.

Durante il periodo di sospensione saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri specificati all'art. 27 del presente Capitolato. Si richiama l'art. 160 del Regolamento.

L'Appaltatore che per cause allo stesso non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine stabilito, potrà chiederne

<sup>(25)</sup> In linea generale, e salvo casi e situazioni particolari che saranno valutati dal Responsabile del procedimento, all'atto della consegna definitiva il nuovo tempo contrattuale o termine di ultimazione sarà nuovamente computato e determinato, in seno al verbale, detraendo da quello assegnato inizialmente una percentuale corrispondente all'avanzamento dei lavori realizzati. Tale termine sarà esplicitamente indicato.

<sup>(26)</sup> In assenza di capisaldi i riferimenti saranno ricavati dal progetto o specificati dalla Direzione Lavori.

<sup>(27)</sup> V. comunque l'ultimo comma del punto 11.2.

<sup>(28)</sup> La penale per ritardata ultimazione sarà stabilita in misura giornaliera compresa tra lo 0,03% e lo 0,1% dell'ammontare netto contrattuale. Qualora la disciplina contrattuale preveda l'esecuzione della prestazione articolata in più parti (fasi), le penali, se dovute, si applicheranno ai rispettivi importi. Resta comunque convenuto che tali penali, complessivamente, non potranno superare, in applicazione, il 10% dell'importo contrattuale.

<sup>(29)</sup> La penale in ogni caso è comminata dal Responsabile del Procedimento sulla base delle indicazioni fornite dalla Direzione Lavori ed acquisita, nel caso di ritardata ultimazione, la relazione dell'Organo di collaudo.

<sup>(30)</sup> Il certificato di ultimazione potrà prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a 60 giorni, per il completamento di lavori di piccola entità, di tipo marginale e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità delle opere. Il mancato rispetto di questo termine comporterà l'inefficacia del certificato di ultimazione e la redazione, al tempo, di un nuovo certificato.

la proroga a norma dell'art. 159 del Regolamento. La richiesta dovrà essere avanzata con congruo anticipo rispetto al termine di cui sopra ed avrà risposta nel tempo di 30 giorni dalla data di ricevimento.

#### Art. 14

### IMPIANTO DEL CANTIERE – PROGRAMMA ED ORDINE DEI LAVORI – PIANO DI QUALITÀ

#### 14.1 IMPIANTO DEL CANTIERE

L'Appaltatore dovrà provvedere all'impianto del cantiere non oltre il termine di 40 (quaranta) giorni dalla data di consegna.

#### 14.2 PROGRAMMA DEI LAVORI

L'Appaltatore sarà tenuto a sviluppare i lavori secondo il programma riportato nell'allegato N. R.5 di progetto.

Contestualmente alla consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà consegnare il programma definitivo dettagliato con allegato quadro grafico riportante l'inizio, lo sviluppo e l'ultimazione delle varie categorie di opere o gruppo di opere (fasi). Tale obbligo permane qualora il programma predisposto dall'Amministrazione fosse unicamente di massima. L'accettazione del programma da parte della Direzione non riduce la facoltà che la stessa si riserva a norma del seguente punto 14.3.

#### 14.3 ORDINE DEI LAVORI

In linea generale l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione, ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione appaltante, in primo luogo la continuità del servizio irriguo.

Questa si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire la precedenza od il differimento di un determinato tipo di lavoro, o l'esecuzione entro un congruo termine perentorio, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o richiedere particolari compensi. In questo caso la disposizione dell'Amministrazione costituirà variante al programma dei lavori.

#### Art. 15

### ANTICIPAZIONI

#### 15.1 ANTICIPAZIONI DELL'APPALTATORE

L'Amministrazione può avvalersi della facoltà di chiedere all'Appaltatore l'anticipazione per il pagamento di lavori o provviste relative all'opera appaltata, ma non compresi nell'appalto. In tal caso sulle somme anticipate spetterà all'Appaltatore l'interesse legale vigente.

#### 15.2 ANTICIPAZIONI DELL'AMMINISTRAZIONE – GARANZIA – REVOCA

Nei casi consentiti dalla legge (ed in particolare, dall'art. 35, comma 18, del C.d.A.) l'Amministrazione erogherà all'Appaltatore, entro 15 giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertata dal Responsabile del Procedimento, l'anticipazione sull'importo contrattuale prevista dalle norme vigenti. La mancata corresponsione della stessa obbligherà al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'art. 1282 del C.C.

L'erogazione dell'anticipazione sarà comunque subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria od assicurativa di importo pari alla stessa maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero di tale anticipazione secondo il cronoprogramma dei lavori. L'importo della garanzia verrà gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte dell'Amministrazione.

L'anticipazione sarà revocata se l'esecuzione dei lavori non procederà secondo i tempi contrattuali e sulle somme restituite saranno dovuti gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione dell'anticipazione <sup>(31)</sup>.

Si intende "effettivo inizio dei lavori" il complesso delle seguenti attività:

1. la dimostrazione documentale di aver proceduto a formale ordinativo di tutti gli apparati di sgrigliatura e dei materiali metallici ed elettrici necessari all'esecuzione dei lavori;
2. l'avvenuto approntamento, nei siti dei lavori, delle opere fisse relative al piano di sicurezza e coordinamento, compresi gli impianti di messa a terra;
3. l'avvenuta realizzazione delle sedi dei cassoni (ove previste).

<sup>(31)</sup> Fermi i vigenti divieti di anticipazione del prezzo, il bando di gara può individuare i materiali da costruzione per i quali i contratti, nei limiti delle risorse disponibili ed imputabili all'acquisto dei materiali, prevedono le modalità e i tempi di pagamento degli stessi.



## Art. 16

**PAGAMENTI IN ACCONTO E A SALDO - ONERI DI SICUREZZA IN CASO DI SUBAPPALTO**

## 16.1. LAVORI IN GENERALE

All'Appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qualvolta l'ammontare dei lavori raggiungerà l'importo di € 90.000,00 (Euro novantamila) al netto del ribasso contrattuale e dello 0,5% per la garanzia in caso di inadempienza contributiva dell'esecutore e del subappaltatore (v. § 25.1).

L'importo minimo che dà diritto ai pagamenti in acconto, nel caso di sospensione di durata superiore a 90 giorni, potrà essere derogato.

Il certificato di pagamento dell'ultimo acconto, qualunque ne sia l'ammontare netto, sarà emesso contestualmente all'ultimazione dei lavori, accertata e certificata dalla Direzione Lavori come prescritto.

La rata di saldo sarà pagata, previa garanzia fidejussoria e previa attestazione, da parte dell'Appaltatore, del regolare adempimento degli obblighi contributivi ed assicurativi (anche da parte dei subappaltatori), non oltre il novantesimo giorno <sup>(32)</sup> dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio (o di regolare esecuzione). Detto pagamento non costituirà comunque presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art. 1666, comma 2, del Codice Civile <sup>(33)</sup>.

Si richiama l'art. 106 del C.d.A. Si richiama altresì il punto 9.3. del presente Capitolato. Si richiama infine l'art.105, comma 9, del C.d.A. Il documento unico attesta la regolarità contributiva e retributiva del rapporto di lavoro, preclude in assenza o se di esito negativo ogni forma di pagamento, ma non sostituisce le altre dichiarazioni per l'Appaltatore ai sensi della normativa vigente.

Si richiamano infine le determinazioni A.V.C.P. 27 marzo 2002, n. 5; 17 marzo 2003, n. 8; 28 aprile 2004, n. 7, e la deliberazione A.V.C.P. 14 maggio 2003, n. 101.

## 16.2. LAVORI A MISURA

La contabilità dei lavori sarà effettuata, ai sensi del D.P.R. 207/2010, sulla base dei prezzi unitari di progetto; agli importi dei S.A.L. verrà detratto l'importo conseguente al ribasso offerto, calcolato con la formula: SAL x (1-IS) x R dove: IS = Importo oneri sicurezza/Importo complessivo lavori; R = Ribasso offerto <sup>(34)</sup>. In definitiva:

$$\text{SAL netto} = \text{SAL lordo} - \text{SAL lordo} \times (1-\text{IS}) \times \text{R}$$

## 16.3. LAVORI A CORPO

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata, in base alle percentuali indicate nella Tab. del § 2.2 con l'avvertenza che le percentuali stesse potranno essere ripartite, nei vari stati di avanzamento, in proporzione al lavoro eseguito <sup>(35)</sup>.

Si richiama l'art. 184 del Regolamento.

## 16.4. LAVORI A CORPO ED A MISURA

La contabilità dei lavori sarà effettuata, ai sensi del D.P.R. citato, per la parte dei lavori a corpo, sulla base delle aliquote percentuali di cui alla Tab. del § 2.2 applicata al relativo prezzo offerto e, per la parte dei lavori a misura, sulla base dei prezzi unitari contrattuali.

Si specifica che le indicazioni delle voci e quantità riportate nella "lista delle categorie di lavorazioni e forniture previste per l'esecuzione dei lavori" relativamente alla parte a corpo non hanno valore negoziale essendo il prezzo determinato attraverso la stessa, fisso ed invariabile.

## 16.7. MATERIALI IN CANTIERE

Ai sensi dell'art. 180.4 del Regolamento, si stabilisce convenzionalmente il prezzo a piè d'opera dei seguenti manufatti:

- complesso meccanico di sgrigliatura, nastro trasportatore, cassone (postazioni sifone 1, 10 e 13): € 30.000,00 al lordo del ribasso d'asta;
- complesso meccanico di sgrigliatura, nastro trasportatore, cassone (postazione sifone 5): € 35.000,00 al lordo del ribasso d'asta.

<sup>(32)</sup>Nel caso che l'Appaltatore non abbia preventivamente presentato garanzia fidejussoria, il termine di 90 giorni decorre dalla data di presentazione di tale garanzia.

<sup>(33)</sup> Il 2° comma dell'art. 1666 C.C. è il seguente "Il pagamento fa presumere l'accettazione della parte di opera pagata; non produce questo effetto il pagamento di semplici acconti".

<sup>(34)</sup> IS = SCS/C;

SCS = Spese Complessive di Sicurezza; C = Costo dei lavori (al lordo delle spese ed oneri di sicurezza);

R = Ribasso offerto su (C - SCS), in %.

<sup>(35)</sup> Le percentuali riportate in tabella risultano riferite per ogni colonna, al totale dei fabbricati dello stesso tipo, di conseguenza la percentuale relativa ad un solo fabbricato sarà ottenuta per semplice rapporto. È prescritto comunque che gli apprezzamenti proporzionali delle percentuali vengano riferiti, per le opere che lo consentono, a lavori od a sub-lavori interamente ultimati per un intero piano di fabbricato.

Non potranno comunque essere presi in considerazione materiali e manufatti che non siano destinati ad essere completamente impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto o che non siano adeguatamente custoditi, ad evitarne il furto o il danneggiamento per atto vandalico.

## Art. 17

### DANNI

#### 17.1. GENERALITÀ

Nell'esecuzione dell'appalto, saranno a carico dell'Appaltatore tutte le misure atte ad evitare il verificarsi di danni alle opere (anche per atti vandalici e furti), all'ambiente, alle persone ed alle cose.

Sarà altresì a totale carico dell'Appaltatore l'onere per il ripristino di opere od il risarcimento di danni ai luoghi, a cose od a terzi determinati da tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti; questo indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa ai sensi del Titolo VI del Regolamento.

#### 17.2. DANNI DI FORZA MAGGIORE

Saranno considerati danni di forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili od eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le normali ed ordinarie precauzioni.

Per i danni causati da forza maggiore, essi dovranno essere denunciati dall'Appaltatore immediatamente, appena verificatosi l'avvenimento, ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i tre giorni.

Il compenso spettante all'Appaltatore per la riparazione delle opere danneggiate sarà limitato esclusivamente all'importo dei lavori di ripristino ordinati ed eseguiti, valutati a prezzo di contratto. Questo anche nel caso che i danni di forza maggiore dovessero verificarsi nel periodo intercorrente tra l'ultimazione dei lavori ed il collaudo.

Nessun compenso sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'Appaltatore o delle persone delle quali esso fosse tenuto a rispondere.

## Art. 18

### ACCERTAMENTO E MISURAZIONE DEI LAVORI

La Direzione Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento ed alla misurazione delle opere compiute; se l'esecutore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il Direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.

In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

Si richiama l'art. 185 del Regolamento, ove ancora applicabile e non in contrasto con le eventuali disposizioni che dovessero essere contenute in linee guida ANAC o Decreti Ministeriali attuativi del nuovo C.d.A. pubblicate entro la data stabilita nel bando di gara per la presentazione delle offerte.

## Art. 19

### ULTIMAZIONE DEI LAVORI – CONTO FINALE – COLLAUDO

#### 19.1. ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Non appena avvenuta l'ultimazione dei lavori l'Appaltatore informerà per iscritto la Direzione che, previo congruo preavviso, procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio redigendo, ove le opere vengano riscontrate regolarmente eseguite, l'apposito certificato.

Qualora dall'accertamento risultasse la necessità di rifare o modificare qualche opera, per esecuzione non perfetta, l'Appaltatore dovrà effettuare i rifacimenti e le modifiche ordinate, nel tempo che gli verrà prescritto e che verrà considerato, agli effetti di eventuali ritardi, come tempo impiegato per i lavori.

L'Appaltatore non avrà diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità ove i lavori, per qualsiasi causa non imputabile all'Amministrazione, non fossero ultimati nel termine contrattuale (per qualunque maggior tempo impiegato).

Si richiama l'art. 159 del Regolamento.

## 19.2. CONTO FINALE

La contabilità finale dei lavori verrà redatta, ai sensi dell'art. 200 del Regolamento, nel termine di giorni 30 (trenta) dalla data di ultimazione.

Entro lo stesso termine detta contabilità verrà trasmessa all'Amministrazione appaltante per i provvedimenti di competenza. Si richiama l'art. 201 del citato Regolamento.

## 19.3. COLLAUDO

A prescindere dai collaudi parziali che potranno essere disposti dall'Amministrazione, le operazioni di collaudo finale avranno inizio nel termine di mesi <sup>(36)</sup> uno dalla data di ultimazione dei lavori e saranno portate a compimento nel termine di mesi <sup>(37)</sup> due dall'inizio con l'emissione del relativo certificato e l'invio dei documenti all'Amministrazione, salvo il caso previsto dall'art. 219, comma 1 del Regolamento.

L'Appaltatore dovrà, a propria cura e spese, mettere a disposizione del Collaudatore gli operai ed i mezzi d'opera occorrenti per le operazioni di collaudo e per i lavori di ripristino resi necessari dai saggi eseguiti. Inoltre, ove durante il collaudo venissero accertati i difetti di cui all'art. 227 del Regolamento, l'Appaltatore sarà altresì tenuto ad eseguire tutti i lavori che il Collaudatore riterrà necessari, nel tempo dallo stesso assegnato. Qualora l'Appaltatore non ottemperasse a tali obblighi, il Collaudatore potrà disporre che sia provveduto d'ufficio e la spesa relativa, ivi compresa la penale per l'eventuale ritardo, verrà dedotta dal residuo credito.

Il Certificato di collaudo, redatto secondo le modalità di cui all'art. 229 del Regolamento, ha carattere *provvisorio* ed assumerà carattere *definitivo* decorsi due anni dalla data della relativa emissione ovvero, nel caso di emissione ritardata, decorsi trenta mesi dall'ultimazione dei lavori. Decorso tale termine, il collaudo si intenderà tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

## 19.4. DIFFORMITÀ E VIZI DELL'OPERA

L'Appaltatore risponde per le difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dall'Amministrazione prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo <sup>(38)</sup>. Per tutti gli effetti di legge e, in particolare, per quanto attiene al termine di cui all'art. 1669 C.C., con l'emissione del certificato di favorevole collaudo e dalla data della sua approvazione, avrà luogo la presa in consegna delle opere da parte dell'Amministrazione appaltante <sup>(39)</sup>.

Si richiamano gli artt. 224, 233, 234, 236 del Regolamento. Il mancato rispetto dei termini di cui al presente punto nonché del termine previsto dal richiamato art. 234, ove non ascrivibile all'Appaltatore, sarà considerato inadempimento contrattuale.

## Art. 20

### MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo finale delle opere, con relativa approvazione, la manutenzione delle stesse, ordinaria e straordinaria, dovrà essere fatta a cura e spese dell'Appaltatore, salvo l'anticipata consegna delle stesse opere all'Amministrazione <sup>(40)</sup>.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il collaudo e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C., l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere. In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, anche in presenza di flusso idrico e senza interruzione dello stesso, con le dovute cautele e segnalazioni di sicurezza ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori.

Per cause stagionali o per altre cause potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.

<sup>(36)</sup> In genere 3 + 4 (in rapporto al tempo assegnato per la redazione della contabilità finale).

<sup>(37)</sup> In genere mesi tre. Ai sensi dell'art. 141, comma 1, del C.d.A., il collaudo dei lavori dovrà essere concluso entro sei mesi dalla data di ultimazione degli lavori. In particolare, per i casi di complessità dell'opera da collaudare, individuati dal Regolamento, il termine potrà essere elevato fino ad un anno.

<sup>(38)</sup> V. l'art. 1667 del Codice Civile e la diversa formulazione del 2° comma. La garanzia opera indipendentemente dalla liquidazione del saldo.

<sup>(39)</sup> Detta consegna potrà essere o meno formalizzata, ferma restando in ogni caso la sua valenza giuridica.

<sup>(40)</sup> Nel caso di uso od esercizio anticipato dell'opera, l'utilizzazione della stessa non dovrà pregiudicare i risultati del collaudo né aggravare l'onere della manutenzione a carico dell'Appaltatore, che risponderà unicamente dei deterioramenti risultanti dall'uso normale, restando sollevato dalla riparazione dei danni, difetti o guasti derivanti da imperizia o negligenza degli agenti dell'Amministrazione.

## Art. 21

**DISCORDANZE NEGLI ATTI DI CONTRATTO – PRESTAZIONI ALTERNATIVE**

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta all'Amministrazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: Contratto - Elenco Prezzi - Capitolato Speciale d'Appalto - Disegni.

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

L'Appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

## Art. 22

**PROPRIETÀ DEGLI OGGETTI TROVATI**

L'Amministrazione, salvo i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia che si rinvenivano nei fondi espropriati per l'esecuzione dei lavori o nella sede dei lavori stessi. Dell'eventuale ritrovamento dovrà essere dato immediato avviso alla Direzione Lavori per le opportune disposizioni.

L'Appaltatore non potrà in ogni caso senza ordine scritto rimuovere od alterare l'oggetto del ritrovamento, sospendendo i lavori stessi nel luogo interessato. Ove necessario, tale sospensione potrà essere formalizzata dalla Direzione Lavori.

Si richiama l'art. 35 del Capitolato Generale d'Appalto.

## Art. 23

**DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI – LAVORO NOTTURNO E FESTIVO**

Qualora per cause non imputabili all'Appaltatore l'esecuzione delle opere dovesse procedere in modo da non garantire il rispetto del termine contrattuale, la Direzione potrà richiedere che i lavori siano proseguiti ininterrottamente, anche di notte e nei giorni festivi<sup>(41)</sup>.

Per tale incombenza nessun particolare indennizzo spetterà all'Appaltatore, salvo le maggiorazioni previste dalle tariffe sindacali per lavori condotti in siffatte circostanze.

Si richiama l'art. 27 del Capitolato Generale di Appalto.

## Art. 24

**DISCIPLINA NEI CANTIERI – DIREZIONE TECNICA**

L'Appaltatore dovrà mantenere la perfetta disciplina nei cantieri impegnandosi ad osservare ed a fare osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento, le prescrizioni di sicurezza ed in genere tutte le obbligazioni nascenti dal contratto.

La direzione del cantiere sarà assunta dal direttore tecnico dell'Appaltatore o da altro tecnico abilitato in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione dell'incarico avverrà mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere e sarà esercitata con riferimento alle specifiche attribuzioni delegate. La delega alla direzione avrà carattere formale.

La Direzione Lavori avrà il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere ed in generale del personale dell'Appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza, ferma restando la responsabilità di quest'ultimo per i danni e le inadempienze causati da tali mancanze.

Si richiama l'art. 6 del Capitolato Generale.

<sup>(41)</sup> Salvo l'inosservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, se la Direzione Lavori ravvisasse la necessità che i lavori siano continuati senza interruzione od eseguiti in condizioni eccezionali, dietro autorizzazione del Responsabile del procedimento potrà darne Ordine scritto all'Appaltatore, che dovrà uniformarsi, salvo il diritto al ristoro del maggiore onere.

## Art. 25

**TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI**

## 25.1. TRATTAMENTO DEI LAVORATORI

L'Esecutore, il subappaltatore e i soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all'articolo 105 del Codice devono osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi nazionali e di zona stipulati tra le parti sociali firmatarie di contratti collettivi nazionali comparativamente più rappresentative, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione, assistenza, contribuzione e retribuzione dei lavoratori.

A garanzia di tali obblighi sarà operata sull'importo netto progressivo delle prestazioni una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

## 25.2. TUTELA DEI LAVORATORI

Ai sensi dell'art. 105 del C.d.A., 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, agli enti assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di sicurezza. Ai fini del pagamento degli stati di avanzamento dei lavori o dello stato finale dei lavori, l'affidatario e, suo tramite, i subappaltatori trasmettono all'Amministrazione o ente committente il documento unico di regolarità contributiva.

## 25.3. RAPPRESENTANZE SINDACALI

Ai fini dell'applicazione degli artt. 9, 11 e 35 della Legge 20 maggio 1970, n. 300, la dimensione numerica prevista per la costituzione delle rappresentanze sindacali aziendali nei cantieri è determinata dal complessivo numero dei lavoratori mediamente occupati trimestralmente nel cantiere e dipendenti dalle imprese concessionarie, appaltatrici e subappaltatrici, per queste ultime nell'ambito della o delle categorie prevalenti, secondo criteri stabiliti dai contratti collettivi nazionali di lavoro nel quadro delle disposizioni generali sulle rappresentanze sindacali.

## 25.4. VERIFICHE

Ai sensi e per gli effetti della lett. b), comma 9, art. 90, D.L.vo 9 aprile 2008, n. 81 <sup>(42)</sup>, che emana il c.d. Testo Unico della Sicurezza sul Lavoro, l'Amministrazione chiederà alle imprese esecutrici <sup>(43)</sup> una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'INPS, all'INAIL, alle CE, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti.

## 25.5. CASSE EDILI

A norma dell'art. 105 del C.d.A., le Casse Edili, sulla base di accordi stipulati a livello regionale con l'INPS e l'INAIL, rilasceranno il documento unico di regolarità contributiva (DURC) comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa al cantiere interessato dai lavori.

## Art. 26

**ESTENSIONE DI RESPONSABILITÀ – VIOLAZIONE DEGLI OBBLIGHI – ONERI**

## 26.0. GENERALITÀ

L'Appaltatore sarà responsabile nei confronti dell'Amministrazione del rispetto delle disposizioni del precedente articolo anche da parte dei subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia autorizzato non esime l'Appaltatore da detta responsabilità, fatta salva, in questa ipotesi l'applicazione delle sanzioni per l'accertata inadempienza contrattuale e senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione.

In caso di violazione degli obblighi suddetti, e sempre che la violazione sia stata accertata dall'Amministrazione o denunciata al competente Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione opererà delle trattenute di garanzia del 20% sui certificati di pagamento, previa diffida all'Appaltatore a corrispondere, entro il termine di cinque giorni, quanto dovuto o comunque a definire la vertenza con i lavoratori, senza che ciò possa dar titolo a risarcimento di danni od a pagamento di interessi sulle somme trattenute.

## 26.1. ONERI PARTICOLARI

L'Appaltatore e, suo tramite, le Imprese subappaltatrici, dovranno produrre all'Amministrazione, in occasione di ogni pagamento ed alla conclusione dei lavori, una documentazione attestante la regolarità contributiva e retributiva del rapporto di lavoro

<sup>(42)</sup> Come modificato ed integrato dall'art. 59 del D.L.vo 3 agosto 2009, n. 106.

<sup>(43)</sup> Anche nel caso di affidamento dei lavori ad un'unica impresa.

costituito con l'appalto nonché copia dei versamenti dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, ove dovuti. Detta documentazione garantirà il rispetto dell'adempimento da parte delle imprese degli obblighi relativi ai versamenti dei contributi previdenziali ed assicurativi dovuti all'INPS, all'INAIL ed alla Cassa Edile (CE) e costituirà condizione indispensabile per ogni forma di pagamento.

#### Art. 27

### ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri di cui agli artt. 5 (con esclusione del comma 1), 6 e 8 del Capitolato generale e altresì l'art. 32, comma 4, del Regolamento ed agli altri specificati nel presente Capitolato o nell'Elenco dei prezzi contrattuali o comunque in altri allegati di progetto, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

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

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

**27.3. L'apprestamento delle opere provvisorie** quali ponteggi, impalcature, assiti, steccati, armature, centinature, cassetture, ecc. compresi spostamenti, sfridi, mantenimenti e smontaggi a fine lavori. Le incastellature, le impalcature e le costruzioni provvisorie in genere, se prospettanti all'esterno del cantiere o aggettanti su spazi pubblici o privati, dovranno essere idoneamente schermate. Tra le opere in argomento è compresa altresì un'adeguata illuminazione del cantiere.

**27.4. La sistemazione delle strade** e dei collegamenti esterni ed interni, la collocazione, ove necessario di ponticelli, andatoie, scalette di adeguata portanza e sicurezza.

**27.5. L'installazione di tabelle e segnali luminosi** nel numero sufficiente, sia di giorno che di notte, nonché l'esecuzione di tutti i provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà indispensabili per garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico. I segnali saranno conformi alle disposizioni del Nuovo Codice della Strada e del relativo Regolamento di esecuzione.

**27.6. La prevenzione delle malattie e degli infortuni** con l'adozione di ogni necessario provvedimento e predisposizione inerente all'igiene e sicurezza del lavoro, essendo l'Appaltatore obbligato ad attenersi a tutte le disposizioni e norme di Leggi e dei Regolamenti vigenti in materia all'epoca di esecuzione dei lavori.

**27.7. La pulizia del cantiere** e la manutenzione ordinaria e straordinaria di ogni apprestamento provvisorio.

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

I locali saranno realizzati nel cantiere od in luogo prossimo, stabilito od accettato dalla Direzione, la quale disporrà anche il numero degli stessi e le attrezzature di dotazione. Saranno inoltre idoneamente allacciati alle normali utenze (luce, acqua, telefono) facendosi carico all'Appaltatore di tutte le spese di allacciamento, di uso e di manutenzione.

**27.9. La fornitura e la custodia di mezzi di trasporto e del carburante** per gli spostamenti della Direzione Lavori (da e per la Sede dell'Ente appaltante) e del personale di assistenza (Ispettore di cantiere).

**27.10. La fornitura di locali e strutture di servizio per gli operai**, quali tettoie, ricoveri, spogliatoi prefabbricati o meno, e la fornitura di servizi igienico-sanitari in numero adeguato.

**27.11. Le spese per gli allacciamenti provvisori**, e relativi contributi e diritti, dei servizi di acqua, elettricità, gas, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e l'esecuzione dei lavori, nonché le spese di utenza e consumo relative ai predetti servizi; l'eventuale messa a disposizione di gruppo elettrogeno e di carburante per le prove funzionali (in assenza di fornitura di energia di rete).

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

**27.13. Il tracciato piano-altimetrico** e tutti i tracciamenti di dettaglio riferentesi alle opere in genere.

**27.14. Lo smacchiamento generale** della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, siepi e l'estirpazione delle ceppaie, nonché lo sgombero dei detriti e dei rifiuti presenti sul fondo dei manufatti d'imbocco del canale ove andranno collocati gli apparati di sgrigliatura.

**27.15. La fornitura di notizie statistiche** sull'andamento dei lavori, per periodi mensili, a decorrere dal sabato immediatamente successivo alla consegna degli stessi, come di seguito:

- a) - Numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie, per ciascun giorno del mese con le relative ore lavorative.  
 b) - Genere di lavoro eseguito nel mese, giorni in cui non si è lavorato e cause relative. Dette notizie dovranno pervenire alla Direzione non oltre il mercoledì immediatamente successivo al termine del mese, stabilendosi una penale, per ogni giorno di ritardo, di Euro 5,00 <sup>(44)</sup>.

**27.16. L'esaurimento delle acque superficiali** o di infiltrazione concorrenti nei cavi e l'esecuzione di opere provvisoriale per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

**27.17. La riparazione dei danni**, dipendenti anche da forza maggiore, che si verificassero negli scavi, nei rintorni, agli attrezzi ed a tutte le opere provvisoriale.

**27.18. Le pratiche presso Amministrazioni ed Enti** per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni, collaudi, ecc. per: opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, apertura di cave di prestito, uso di discariche, interruzioni provvisoriale di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali, nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc. <sup>(45)</sup>.

In difetto rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni <sup>(46)</sup>.

**27.19. La conservazione ed il ripristino delle vie**, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori, provvedendosi a proprie spese con opportune opere provvisoriale o provvisoriale deviazioni. Ove l'appalto contemplasse la costruzione di nuove strade, l'Appaltatore sarà anche obbligato a mantenere e conservare tutte le servitù attive e passive esistenti sulle strade oggetto dell'appalto, rimanendo responsabile di ogni conseguenza che l'Amministrazione, sotto tale riguardo, dovesse sopportare.

**27.20. Il risarcimento dei danni** che in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori venissero arrecati a proprietà pubbliche e private od a persone, restando libere ed indenni l'Amministrazione appaltante ed il suo personale.

**27.21. La fornitura di cartelli indicatori** e la relativa installazione, nel sito o nei siti indicati dalla Direzione, entro 5 giorni dalla consegna dei lavori. I cartelloni, delle dimensioni minime di mt. 1,00 x 2,00 reccheranno impresse a colori indelebili le diciture indicate dalla Direzione Lavori.

Per le opere con rilevante sviluppo dimensionale sarà installato, conformemente alle disposizioni della D.L., un numero di cartelli adeguato alla estensione del cantiere. Detti cartelli, come pure le relative armature di sostegno, dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e di decoroso aspetto e mantenuti in ottimo stato fino al collaudo dei lavori.

Per la mancanza od il cattivo stato del prescritto numero di cartelli indicatori, sarà applicata all'Appaltatore una penale di € 150,00. Sarà inoltre applicata una penale giornaliera di € 15,00 dal giorno della constatata inadempienza fino a quello dell'apposizione o riparazione del cartello mancante o deteriorato. L'importo delle penali sarà addebitato sul certificato di pagamento in acconto, successivo all'inadempienza.

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

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

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

**27.25. Il ricevimento dei materiali** e forniture escluse dall'appalto nonché la loro sistemazione, conservazione e custodia, garantendo a proprie spese e con piena responsabilità il perfetto espletamento di tali operazioni.

**27.26. La custodia di opere escluse** dall'appalto eseguite da ditte diverse per conto dell'Amministrazione o della stessa direttamente.

La riparazione dei danni che, per ogni causa o per negligenza dell'Appaltatore, fossero apportati ai materiali forniti od ai lavori da altri compiuti.

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

**27.28. L'autorizzazione al libero accesso ad altre Imprese o Ditte** ed al relativo personale dipendente, ai cantieri di lavoro, nonché l'uso parziale o totale di ponteggi, impalcature, opere provvisoriale ed apparecchi di sollevamento, senza diritto a compenso, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori e delle forniture scorporate, fatta eccezione per le spese di utenza (energia elettrica, ecc.), ove rilevanti, da addebitarsi a tali Ditte (su convalida della D.L.).

<sup>(44)</sup> Con il limite massimo di € 75,00 per ogni relativa inadempienza.

<sup>(45)</sup> Va specificato comunque che tali oneri sono quelli riferiti unicamente alla costruzione e collaudo delle opere, restando evidentemente esclusi quelli relativi alla successiva gestione ed all'utilizzo delle stesse. Va altresì precisato che, ove non diversamente disposto dall'Elenco dei prezzi, l'onere per il conferimento a discarica del materiale di risulta è a carico dell'Amministrazione.

<sup>(46)</sup> L'Appaltatore dovrà peraltro sottostare a tutte le prescrizioni che gli verranno imposte dagli Enti, Uffici, ecc. cui è devoluto per legge o regolamento il controllo dei calcoli e degli esecutivi riguardanti impianti e strutture in genere, senza con questo potersi ritenere legittimato ad accampare diritti di sorta. In particolare, in caso di attraversamento di corsi d'acqua e di linee ferroviarie, calcoli idraulici, strutturali e relativi esecutivi dovranno essere approvati rispettivamente dagli Uffici del Genio Civile e dell'Amministrazione ferroviaria (V. anche per le condotte, il D.M.04.04.2014: "Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali con ferrovie ed altre linee di trasporto").

- 27.29. L'assunzione di un Direttore del cantiere**, ove l'Appaltatore non ne abbia il titolo, nella persona di un tecnico professionalmente abilitato, regolarmente iscritto all'Albo di categoria, e di competenza professionale estesa ai lavori da dirigere. Il nominativo ed il domicilio di tale tecnico dovranno essere comunicati alla Direzione, per iscritto, prima dell'inizio dei lavori (v. in particolare l'art. 24 del presente Capitolato).
- 27.30. Le prove di carico e le verifiche delle varie strutture** (pali di fondazione, travi, solai, mensole, rampe, ecc.) che venissero ordinate dalla Direzione o dal Collaudatore; l'apprestamento di quanto occorrente (materiali, mezzi d'opera, opere provvisorie, operai e strumenti) per l'esecuzione di tali prove e verifiche, a norma dell'art. 224 del Regolamento, salvo quanto diversamente previsto in Elenco prezzi od in altri documenti di progetto in rapporto a determinate operazioni od a particolari tipi di strutture.
- 27.31. Le spese per la visita di accettazione dello stabilimento di produzione** (art. 5.0) e per i collaudi tecnici, le prove di funzionamento e quant'altro necessario per accertare la rispondenza funzionale degli impianti, secondo prescrizioni di legge o su disposizione dell'Amministrazione e/o degli Organi di controllo, con la notazione di riserva di cui al precedente punto 27.30.
- 27.32. Le spese di collaudazione**, per tutte le indagini, prove e controlli che l'Organo di collaudo riterrà opportuno disporre, a insindacabile giudizio, e per gli eventuali ripristini.
- 27.33. L'osservanza delle norme di polizia stradale**, di quelle di polizia mineraria nonché di tutte le prescrizioni, leggi e regolamenti in vigore per l'uso di mine, ove tale uso sia consentito.
- 27.34. La consegna e l'uso di tutte o di parte delle opere eseguite**, previo accertamento verbalizzato in contraddittorio, ancor prima di essere sottoposte a collaudo.
- 27.35. La custodia, la conservazione, la manutenzione ordinaria e straordinaria** di tutte le opere fino al collaudo, come specificato al precedente art. 20.
- 27.36. Lo sgombero e la pulizia del cantiere** entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residui, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti nonché con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da sfrabbricidi, calcinacci, sbavature, pitture, unto, ecc.
- 27.37. Le spese di contratto ed accessorie** e cioè tutte le spese e tasse, nessuna esclusa, inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto e degli eventuali atti complementari, le spese per le copie esecutive, le tasse di registro e di bollo principali e complementari.

## Art. 28

### ONERI SOGGETTI A RIMBORSO

Per gli oneri ed obblighi relativi ai punti che seguono, fermo restando l'impegno dell'Appaltatore all'attuazione delle attività in essi previste, si darà luogo nei confronti dello stesso al rimborso delle spese affrontate, sulla base di apposita e specifica documentazione giustificativa, se necessario preventivata e previamente approvata dalla Direzione dei lavori e dal Responsabile del procedimento:

- 28.1. L'approntamento di un laboratorio di cantiere**, fisso o mobile, che l'Amministrazione ritenga di istituire, con le idonee attrezzature indicate dalla Direzione dei lavori e con il necessario personale specializzato (la spesa per tale approntamento e per la relativa gestione dovrà comunque essere preventivamente approvata).
- 28.2. Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie**, che venissero in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei lavori o dall'Organo di collaudo, presso gli Istituti autorizzati, sui materiali e forniture da impiegare od impiegati o sulle opere, in corrispettivo a quanto prescritto dalla normativa di accettazione e di esecuzione.
- 28.3. Le indagini geognostiche aggiuntive** ed il relativo studio geotecnico, su eventuale e specifica richiesta della Direzione dei lavori, per l'eventuale modifica delle soluzioni strutturali e del dimensionamento delle opere di fondazione o di sostegno, delle condizioni di posa dei rilevati, dei rivestimenti di gallerie, ecc. ed in genere di qualunque opera correlata alle caratteristiche dei terreni interessati, ferma restando, a carico dell'Appaltatore, la verifica cautelativa in autotutela delle indagini e degli studi progettuali.
- 28.4. L'esecuzione di esperienze ed analisi**, come anche verifiche, assaggi e relative spese che venissero in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori, presso il laboratorio di cantiere o presso gli Istituti autorizzati, sui materiali e forniture da impiegare od impiegati o sulle opere, in corrispettivo a quanto prescritto nella normativa di accettazione o di esecuzione, fermo restando quanto previsto dall'art. 167 del Regolamento.
- 28.5. La calcolazione di tutte o di parte delle strutture resistenti** e la relativa progettazione esecutiva, nelle ipotesi di cui al punto 27.3., fermo restando che l'approvazione del progetto da parte della Direzione Lavori non solleva l'Appaltatore ed i professionisti allo stesso riferibili (e per le rispettive competenze) dalla responsabilità relativa alla stabilità di dette opere.
- 28.6. La calcolazione di tutti o di parte degli impianti** compresi nell'appalto e la relativa progettazione esecutiva, nella ipotesi e con la notazione di cui al punto 28.5.
- 28.7. Le prove di carico e di verifica** delle strutture.
- 28.8. La riproduzione di grafici**, disegni ed allegati vari di progetto o di perizie redatta nel corso dei lavori, con esclusione della riproduzione degli allegati di contratto.



28.9. Le spese per il personale di assistenza che l'Appaltatore, su richiesta della Direzione dei lavori, metta a disposizione di altre ditte od imprese incaricate dall'Amministrazione per l'esecuzione di lavori complementari od impiantistici connessi all'appalto, nonché le spese di utenza per i consumi di energia od altro relativi a tali lavori.

28.10. I contributi per gli allacciamenti di utenza relativi agli impianti, se anticipati per conto dell'Amministrazione su richiesta della stessa.

## Art. 29

### PIANIFICAZIONE DELLA SICUREZZA

#### 29.1. TIPOLOGIE DEI PIANI E DISPOSIZIONI

La pianificazione della sicurezza in cantiere sarà articolata ed attuata nel rispetto del nuovo c.d. Testo Unico della Sicurezza, D.L.vo 9 aprile 2008, n. 81 <sup>(17)</sup>, avente per titolo: "*Attuazione dell'art. 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro*".

L'articolazione in particolare distinguerà il caso dei lavori nei cui cantieri è prevista la presenza di una sola impresa (e per i quali la committenza non designa né il coordinatore di progettazione, né quello di esecuzione) e quello dei lavori nei due cantieri è prevista la presenza di più imprese, anche non contemporanea (v. art. 90, comma 3, del D.L.vo citato).

##### 29.1.1. Pianificazione della sicurezza in cantieri con un'unica impresa

Nei cantieri in cui è prevista la presenza di un'unica impresa e per i quali l'Amministrazione non abbia proceduto alla redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento, l'Appaltatore avrà l'obbligo, entro trenta giorni dell'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, di predisporre:

- 1) - *Il piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori (PSS: Piano di Sicurezza Sostitutivo);*
- 2) - *Un Piano Operativo di Sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori (da considerare come piano complementare di dettagli del piano di cui al punto 1).*

##### 29.1.2. Pianificazione della sicurezza in cantieri con più imprese

Nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese, e per i quali l'Amministrazione abbia proceduto alla preventiva redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento, l'Appaltatore avrà l'obbligo, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, di redigere e consegnare all'Amministrazione:

- 1) - *Eventuali proposte integrative del Piano di Sicurezza e di Coordinamento redatto dalla stessa Amministrazione;*
- 2) - *Un Piano Operativo di Sicurezza (POS) come al precedente punto 29.1.1.*

#### 29.2. OBBLIGHI, ONERI E PROCEDURE

Tutti i piani superiormente individuati faranno parte del contratto di appalto o di concessione. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi, da parte dell'Appaltatore (o del concessionario), previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiranno causa di risoluzione del contratto.

L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, potrà presentare al Coordinatore per l'esecuzione proposte di modifiche od integrazioni al piano od ai piani trasmessi dall'Amministrazione, per esigenze di adeguamento tecnologico o di rispetto di eventuali norme disattese. Esso inoltre, durante l'esecuzione dell'opera, osserverà le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del c.d. T.U. Sicurezza e curerà in particolare gli aspetti e le incombenze di cui all'art. 95 (ex art. 8 del D.L.vo n. 494/1996) dello stesso T.U.

Inoltre, a norma dell'art. 96 dello stesso decreto legislativo:

- a) - *adotterà le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII del D.L.vo;*
- b) - *curerà le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi previo, se del caso, coordinamento con il committente od il Responsabile dei lavori;*
- c) - *curerà che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente.*

Infine l'Appaltatore curerà che sia affissa in cantiere copia della *notifica preliminare* di cui all'art. 99 del D.L.vo n. 81/2008 e la trasmissione del Piano di Sicurezza alle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi (art. 101).

L'accettazione da parte dell'Appaltatore e delle imprese aventi comunque titolo ad operare in cantiere del Piano di sicurezza e coordinamento di cui all'art. 12 del decreto legislativo citato e la redazione del Piano Operativo di Sicurezza (POS) costituiscono, per il cantiere interessato, adempimento alle disposizioni previste dal decreto. La Direzione dei lavori, il Direttore tecnico del cantiere ed il Coordinatore per l'esecuzione vigileranno sull'osservanza del o dei piani di sicurezza. Si richiamano peraltro i seguenti decreti:

- **D.l. 10 marzo 1998** - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro (Min. Int. e Lav.).
- **D.P.R. 1° agosto 2011, n. 151** - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla presentazione degli incendi.

A norma dell'art. 105 del C.d.A., i piani di sicurezza di cui sopra saranno messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'Appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel

<sup>(17)</sup> Modificato ed integrato con Legge 6 agosto 2008, n. 133 e con D.L.vo 3 agosto 2009, n. 106.

cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dallo stesso. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzi, 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.

In caso di subappalto, l'Appaltatore sarà solidamente responsabile con il subappaltatore, degli adempimenti da parte di quest'ultimo, degli obblighi della sicurezza previsti dalla normativa vigente.

## Art. 30

### RISOLUZIONE DEL CONTRATTO – RECESSO

#### 30.1. GENERALITÀ

Nel caso in cui l'Appaltatore si rifiutasse all'immediato rifacimento delle opere male eseguite, all'esecuzione delle opere mancanti, alla demolizione e sostituzione di quelle non rispondenti alle condizioni contrattuali, o non rispettasse o ritardasse il programma accettato o sospendesse i lavori, l'Amministrazione appaltante avrà il diritto di procedere alla risoluzione del contratto in danno dell'Appaltatore stesso.

Si darà luogo ancora alla risoluzione del contratto oltre nei casi previsti dagli articoli citati, anche in ogni altro caso di inadempimento dell'Appaltatore, ad insindacabile giudizio dell'Amministrazione. Si richiama in particolare l'inosservanza delle norme di sicurezza di cui all'art. 29, il caso di cui all'art. 5 del presente Capitolato e l'inosservanza del "Protocollo di Legalità" stipulato tra il Ministero dell'Interno e la Regione Siciliana, protocollo che l'Appaltatore, in sede di gara, si è impegnato a rispettare.

#### 30.2. RECESSO

L'Amministrazione, ai sensi dell'art. 1671 del Codice Civile e dell'art. 109 del C.d.A., avrà diritto in qualunque momento di recedere dal contratto previo pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo delle opere non ancora eseguite. Tale decimo sarà calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta, e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.

## Art. 31

### SUBAPPALTO E COTTIMO – CONTRATTI DI FORNITURA E NOLI A CALDO - DIVIETI – FUSIONI

#### 31.0. GENERALITÀ

L'Appaltatore, in possesso della qualificazione nella categoria di opere generali (OG) o nella categoria di opere specializzate (OS) indicate nel bando di gara come *categoria prevalente*, potrà eseguire direttamente tutte le lavorazioni di cui si compone l'opera od il lavoro, anche se non in possesso delle relative qualificazioni.

Tale previsione, di fatto costituente clausola limitativa, specifica che le lavorazioni relative ad *opere generali* ed a *strutture, impianti ed opere speciali* <sup>(48)</sup> non potranno essere eseguite direttamente dall'Appaltatore, ove qualificato per la sola categoria prevalente, se privo delle relative adeguate qualificazioni.

Dette lavorazioni <sup>(49)</sup> comunque saranno subappaltabili ad imprese in possesso delle relative qualificazioni, fatto salvo quanto previsto dall'art. 48 del C.d.A. <sup>(50)</sup>.

#### 31.1. SUBAPPALTO E COTTIMO

Salvo diverse condizioni disposte dalla legge, non è consentito l'affidamento in subappalto o in cottimo per la realizzazione dell'intera opera appaltata e comunque per la totalità dei lavori della categoria prevalente, sotto pena di immediata rescissione del contratto, di perdita della cauzione e del pagamento degli eventuali danni. In particolare, per quanto riguarda la categoria prevalente, la quota parte subappaltabile non potrà essere superiore al 30 per cento.

L'Appaltatore è tenuto quindi, in linea generale, ad eseguire in proprio le opere ed i lavori compresi nel contratto.

<sup>(48)</sup> Si considerano *strutture, impianti ed opere speciali* le opere specializzate indicate nelle lettere da a) a p) del comma 4 dell'art. 72 del Regolamento, se di importo

singolarmente superiore al 10% dell'importo complessivo dell'opera o lavoro ovvero di importo superiore a 150.000 Euro.

<sup>(49)</sup> Le medesime lavorazioni sono altresì scorporabili e sono indicate nei bandi di gara ai fini della costituzione di associazioni temporanee di "tipo verticale".

<sup>(50)</sup> Il comma 11 dell'art. 37 del C.d.A. (come modificato dal D.L.vo n. 152/2008) prescrive che qualora una o più di tali lavorazioni od opere superi il valore del 15% dell'importo totale dei lavori, esse non possono essere affidate in subappalto in misura superiore al 30% e dovranno essere eseguite esclusivamente dai soggetti affidatari. In tali casi, i soggetti che non siano in grado di realizzare le predette opere, sono tenuti a costituire "associazioni temporanee di tipo verticale".

Tutte le lavorazioni comunque, a qualsiasi categoria appartengano sono subappaltabili od affidabili in cottimo salvo vigenti disposizioni che prevedano, per particolari ipotesi, il divieto di affidamento in subappalto.

In ogni caso tale affidamento, che comunque e indipendentemente dall'importo deve essere sempre autorizzato, è sottoposto alle seguenti condizioni <sup>(51)</sup>:

- 1) - *che i concorrenti all'atto dell'offerta o l'affidatario, nel caso di varianti in corso d'opera, all'atto dell'affidamento, abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;*
- 2) - *che l'Appaltatore provveda al deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni;*
- 3) - *che al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'Appaltatore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal C.d.A. in relazione alla prestazione subappaltata attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'art. 83 dello stesso Codice;*
- 4) - *che non sussista, nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dal Codice antimafia D.L.vo 6 settembre 2011, n. 159.*

L'Appaltatore dovrà praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al 20%. Relativamente ai lavori affidati in subappalto l'Appaltatore corrisponderà gli oneri della sicurezza, alle imprese subappaltatrici, senza alcun ribasso. Si richiama l'art.105, comma 14, del C.d.A.

L'importo dei lavori affidati in subappalto od in cottimo, in rapporto alle disposizioni del bando, potrà essere corrisposto all'interessato direttamente od indirettamente. Nel primo caso l'Appaltatore comunicherà all'Amministrazione la parte dei lavori eseguiti dal subappaltatore o cottimista con la specificazione del relativo importo e con proposta motivata di pagamento. Nel secondo caso è fatto obbligo all'Appaltatore di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. Qualora l'Appaltatore non trasmetta dette fatture entro il predetto termine, l'Amministrazione sospenderà il successivo pagamento a favore dell'Appaltatore (art. 105, comma 13, C.d.A.).

Prima dell'effettivo inizio dei lavori oggetto del subappalto o del cottimo e comunque non oltre dieci giorni dell'autorizzazione da parte dell'Amministrazione, l'Appaltatore dovrà far pervenire alla stessa la documentazione comprovante l'avvenuta denuncia, da parte del subappaltatore, agli Enti previdenziali (inclusa la C.E.), assicurativi ed antinfortunistici.

### 31.2. CONTRATTI DI FORNITURA – NOLI A CALDO

È considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di mano d'opera, quali le forniture con posa in opera ed i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 Euro e qualora l'incidenza della mano d'opera e del personale sia superiore al 50% dell'importo del contratto da affidare.

Per i subappalti o cottimi di importo inferiore ai valori sopra riportati, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte dell'Amministrazione sono ridotti della metà rispetto al termine previsto (30 gg. rinnovabile una sola volta) nel caso generale, dall'art.105, comma 18 del C.d.A. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa.

### 31.3. DIVIETI ED OBBLIGHI

Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità. È vietata inoltre l'associazione in partecipazione nonché qualsiasi modificazione alla composizione delle associazioni temporanee e dei consorzi di cui all'art.45, comma 1, lett. d) ed e) del C.d.A. rispetto a quella risultante dall'impegno presentato in sede di offerta. L'inosservanza dei divieti comporterà l'annullamento dell'aggiudicazione o la nullità del contratto, nonché l'esclusione dei concorrenti riuniti in associazione o consorzio concomitanti o successivi alle procedure di affidamento.

L'esecuzione delle opere e dei lavori affidati in subappalto non potrà formare oggetto di ulteriore subappalto, fatta salva la posa in opera di strutture e di impianti ed opere speciali; in tali casi il fornitore o subappaltatore, per la posa in opera o per il montaggio, potrà avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui alla condizione n. 4) del precedente punto 32.1.

È vietata infine qualunque cessione di credito e qualunque procura che non siano riconosciute dall'Amministrazione <sup>(52)</sup>.

È fatto obbligo all'Appaltatore di comunicare alla stazione appaltante per tutti i subcontratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del subcontraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati <sup>(53)</sup>.

<sup>(51)</sup> V. art. 1058 del C.d.A. e ss.mm.ii.

<sup>(52)</sup> Per i crediti verso la pubblica amministrazione derivanti da contratti di appalto o di concessione di lavori pubblici valgono comunque le disposizioni di cui alla Legge 1° febbraio 1991, n. 52 (art. 106 C.d.A.).

<sup>(53)</sup> L'Appaltatore che si avvale del subappalto o del cottimo dovrà allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 del C.C. con l'impresa affidataria del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti nel caso di associazione temporanea, società e consorzio.

#### 31.4. FUSIONI E CONFERIMENTI

Le cessioni di aziende e gli atti di trasformazione, fusione e scissione relativi ad imprese che eseguono opere pubbliche non hanno singolarmente effetto nei confronti di ciascuna amministrazione aggiudicatrice fino a che il cessionario, ovvero il soggetto risultante dall'avvenuta trasformazione, fusione o scissione, non abbia proceduto nei confronti di essa alle comunicazioni previste dall'art. 1 del D.P.C.M. 11 maggio 1991, n. 187, e non abbia documentato il possesso dei requisiti previsti dal C.d.A.

Nei sessanta giorni successivi l'Amministrazione potrà opporsi al subentro del nuovo soggetto nella titolarità del contratto, con effetti risolutivi sulla situazione in essere, laddove, in relazione alle comunicazioni di cui al precedente capoverso, non sussistano i requisiti di cui al Codice antimafia D.L.vo 6 settembre 2011, n. 159.

### Art. 32

#### PREZZI DI ELENCO – REVISIONE – NUOVI PREZZI

##### 32.1. GENERALITÀ

I prezzi unitari e globali in base ai quali, sotto deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura ed a forfait e le somministrazioni, risultano dall'Elenco allegato al contratto. Essi comprendono:

- a) - Per i materiali:** ogni spesa per la fornitura, trasporti, imposte, cali, perdite, sfridi, ecc. nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego, a piè d'opera, in qualsiasi punto del lavoro.
- b) - Per gli operai e mezzi d'opera:** ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, nonché quote per assicurazioni sociali, per infortuni ed accessori di ogni specie.
- c) - Per i noli:** ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari ed i mezzi d'opera, pronti al loro uso.
- d) - Per i lavori:** tutte le spese per i mezzi d'opera provvisori, nessuna esclusa e quanto altro occorre, a norma dell'art. 5 del Capitolato Generale d'Appalto e dell'art. 32, comma 4, del Regolamento, per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente richiamati <sup>(54)</sup>.

I prezzi medesimi, diminuiti del ribasso offerto e sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato, s'intendono accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e quindi invariabili durante tutto il periodo dei lavori ed indipendenti da qualsiasi volontà.

##### 32.2. REVISIONE DEI PREZZI

[omissis]

##### 32.3. PREZZO CHIUSO

[omissis]

##### 32.4. NUOVI PREZZI

Ove fosse necessario eseguire una specie di lavorazione non prevista dal contratto o adoperare materiali di specie diversa o proveniente da luoghi diversi da quelli previsti si valuteranno nuovi prezzi.

Nel caso di non accettazione da parte dell'Appaltatore, l'Amministrazione potrà ingiungere allo stesso l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di tali prezzi, che saranno comunque immessi nella contabilità e si riteranno accettati in assenza di riserva regolarmente iscritta.

### Art. 33

#### RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE - DIFETTI DI COSTRUZIONE

L'appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle migliori regole dell'arte, della rispondenza di dette opere e parti di esse alle condizioni contrattuali, del rispetto di tutte le norme di legge e di regolamento.

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

Per i difetti di costruzione si richiama in ogni caso quanto stabilito dall'art. 18 del Capitolato Generale d'Appalto.

<sup>(54)</sup> Con esclusione degli oneri per la sicurezza in cantiere e degli eventuali oneri compensati a corpo o soggetti a rimborso.

## Art. 34

**RAPPRESENTANTE TECNICO DELL'APPALTATORE**

A norma dell'art. 4 del Capitolato Generale, l'Appaltatore che non conduce i lavori personalmente dovrà farsi rappresentare per mandato da persona fornita dei requisiti voluti. Il mandato dovrà essere depositato presso l'Amministrazione.

Tale persona dovrà dichiarare per iscritto l'accettazione dell'incarico e dovrà assumere dimora, per tutta la durata dei lavori, in luogo prossimo agli stessi.

## Art. 35

**INDICAZIONE DELLE PERSONE CHE POSSONO RISCOUTERE**

La persona o le persone autorizzate a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme dovute in acconto od a saldo, saranno indicate nel contratto <sup>(55)</sup>. Tale autorizzazione dovrà essere comprovata, nel caso di ditte individuali, mediante certificato della Camera di Commercio e nel caso di Società mediante appositi atti legali.

La cessazione o la decadenza dell'incarico delle persone designate a riscuotere dovrà essere notificata tempestivamente all'Amministrazione, non potendosi, in difetto, attribuire alla stessa alcuna responsabilità per pagamenti a persone non più autorizzate.

## Art. 36

**DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE**

## 36.1. ACCORDO BONARIO

Qualora a seguito dell'iscrizione di riserve <sup>(56)</sup> sui documenti contabili l'importo economico dell'opera possa variare in misura sostanziale e, in ogni caso, non inferiore al 10% dell'importo contrattuale, il Responsabile del procedimento acquisirà immediatamente la Relazione riservata del Direttore dei lavori e, ove costituito, dell'Organo di collaudo e, sentito l'Appaltatore, valuterà l'ammissibilità delle riserve e la non manifesta infondatezza ai fini del raggiungimento del superiore limite di valore, quindi opererà secondo quanto stabilito dall'art. 205 del C.d.A.

## 36.2. TRANSAZIONE

Ai sensi e nelle modalità previste dall'art. 208 del Codice degli Appalti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il procedimento di accordo bonario ai sensi dell'articolo 205, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione dei contratti pubblici di lavori, servizi, forniture, possono sempre essere risolte mediante transazione nel rispetto del Codice Civile.

## 36.3. ARBITRATO

Le controversie su diritti soggettivi, derivanti dall'esecuzione dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi, forniture, concorsi di progettazione e di idee, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario previsto dall'articolo 205, del C.d.A. possono essere deferite ad arbitri.

Si veda l'art. 209 del Codice degli Appalti.

## 36.4. GIURISDIZIONE

Il codice del processo amministrativo individua le controversie devolute alla giurisdizione esclusiva del giudice amministrativo in materia di contratti pubblici.

Si veda l'art. 204 del C.d.A.

## Art. 37

**DOMICILIO DELL'APPALTATORE**

Ai sensi dell'art. 2 del Capitolato Generale d'Appalto, l'Appaltatore elegge domicilio presso ..... <sup>(57)</sup>.

<sup>(55)</sup> Nello stesso contratto saranno indicati il luogo e l'ufficio dove verranno effettuati i pagamenti e le relative modalità, secondo le norme che regolano la contabilità dell'Amministrazione appaltante.

<sup>(56)</sup> Per la forma ed il contenuto delle riserve si rinvia all'art. 191 del Regolamento.

<sup>(57)</sup> Proprio ufficio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione, ovvero presso gli uffici comunali o lo studio di un professionista o gli uffici di società legalmente riconosciuta.

Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal presente contratto di appalto saranno fatte dalla Direzione dei lavori o dal Responsabile del procedimento, per le proprie competenze, a mani proprie dell'Appaltatore o del rappresentante oppure presso il domicilio indicato nel presente articolo.

**Art. 38**  
**ACCESSO AGLI ATTI**

Ai sensi dell'art. 24 della Legge 7 agosto 1990, n. 241 sono sottratte alla disciplina dell'accesso agli atti la relazione riservata della Direzione dei lavori e dell'Organo di collaudo sulle domande e sulle riserve avanzate dall'Appaltatore.

## PARTE II

## SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

## CAPITOLO I

QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI, DEI  
MANUFATTI E DELLE FORNITURE IN GENERE

## Art. 39

## CARATTERISTICHE GENERALI – SCORPORI

## 39.1. CONDIZIONI DI ACCETTAZIONE

## 39.1.0. Generalità

I materiali, i manufatti e le forniture in genere da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere i requisiti stabiliti dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme indicate nel presente Capitolato o negli altri atti contrattuali. Essi inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle specificazioni tecniche dei relativi Enti di unificazione e normazione (UNI, EN, ISO, CEI, ecc.) con la notazione che ove il richiamo del presente testo fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà ritenersi rispettivamente prorogata (salvo diversa specifica) o riferita alla norma sostitutiva. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni degli artt. 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto.

Potranno essere impiegati materiali e prodotti conformi ad una *norma armonizzata* o ad un *benessere tecnico europeo* come definiti dalla Direttiva 89/106/CEE, ovvero conformi a specifiche nazionali dei Paesi della Comunità Europea, qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente e tale da soddisfare i *requisiti essenziali* allegati alla citata direttiva<sup>(58)</sup>. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture provverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la corrispondenza ai requisiti prescritti<sup>(59)</sup>.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera, e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme UNI, UNI EN, ecc. verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali abbiano ad avere, durante il corso dei lavori, le medesime caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione. Pertanto, qualora in corso di coltivazione di cave o di esercizio di fabbriche, stabilimenti, ecc. i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare e si presentasse quindi la necessità di cambiamenti nell'approvvigionamento, nessuna eccezione potrà accampare l'Appaltatore, né alcuna variazione di prezzi, fermi restando gli obblighi di cui al primo capoverso.

Le provviste non accettate dalla Direzione dei lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. Lo stesso resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo finale.

## 391.1.1. Marcatura CE

Nel caso in cui i materiali da costruzione debbano garantire il rispetto di uno o più *requisiti essenziali* di cui all'allegato A del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 (come modificato e integrato da D.P.R. n. 499/1997), gli stessi dovranno essere dotati di marcatura CE. Tale marcatura sarà indice di:

- conformità alle norme nazionali che recepiscono *norme armonizzate* (i cui estremi sono riportati nella G.U.C.F. e nella G.U.R.I.)<sup>(60)</sup>;
- conformità, nel caso non esistano norme armonizzate, alle norme nazionali riconosciute dalla Commissione a beneficiare della presunzione di conformità;
- conformità al "*Benessere tecnico europeo*" di cui all'art. 5 del citato D.P.R.

L' "*Attestato di conformità*", presupposto base per l'apposizione della marcatura "CE", potrà assumere la tipologia di "*Certificato di conformità*" rilasciato da un organismo riconosciuto o di "*Dichiarazione di conformità*" rilasciata dallo stesso fabbricante. In entrambi i casi

REQUISITI ESSENZIALI	
1	Resistenza meccanica e stabilità
2	Sicurezza in caso di incendio
3	Igiene, salute ed ambiente
4	Sicurezza di utilizzazione
5	Protezione contro il rumore
6	Risparmio energetico e termoisolamento

<sup>(58)</sup> I prodotti possono essere accettati solo se idonei all'impiego previsto. Sono tali i prodotti che rendono le opere nelle quali devono essere incorporati od installati conformi ai requisiti essenziali di cui all'Allegato "A" del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 (v. tab. a fianco) se e per quanto tali requisiti sono prescritti. Tali disposizioni restano in vigore sino al 1° luglio 2013 data in cui cesserà il carattere transitorio del nuovo Regolamento dei prodotti da costruzione n. 3305/2011.

<sup>(59)</sup> Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, la Direzione Lavori, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza, potrà sempre prescrivere uno diverso; in questo caso, se il cambiamento importerà una differenza in più od in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione di un sovrapprezzo ai sensi degli artt. 163 e 164 del Regolamento. Si richiama in ogni caso il comma 3 dell'art. 17 del Capitolato Generale d'Appalto.

<sup>(60)</sup> Le norme nazionali che recepiscono norme armonizzate diventano cogenti a seguito di pubblicazione del relativo numero sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana, a norma del comma 4, art. 6, del D.P.R. n. 246/1993, e dalla data stabilita in detta Gazzetta in rapporto al periodo di coesistenza con eventuale analogo normativa nazionale.

comunque l'attestato dovrà contenere gli elementi di cui all'art. 10 dello stesso decreto.

### 39.1.2. Materiali e prodotti per uso strutturale

I materiali ed i prodotti per uso strutturale dovranno rispondere ai requisiti indicati al Paragrafo II delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" approvate con D.M. 14 gennaio 2008 <sup>(61)</sup>. In particolare dovranno essere:

- *identificati* univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità dello stesso, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione. In particolare, per quanto riguarda l'identificazione, potranno configurarsi i seguenti casi:

A) Materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla G.U.C.E. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere sarà possibile soltanto se in possesso della marcatura CE.

B) Materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata (ovvero ricada nel periodo di coesistenza), per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

C) Materiali e prodotti per uso strutturale innovativi e comunque non ricadenti nelle superiori tipologie, per i quali la marcatura CE potrà fare riferimento alla conformità ad un *benessere tecnico europeo* (ETA) o a certificazione di idoneità tecnica rilasciata dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio superiore dei LL.PP.

Per i materiali e prodotti recanti la marcatura CE sarà onere del Direttore dei lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il *certificato* ovvero la *dichiarazione di conformità* alla parte armonizzata dalla specifica norma europea ovvero allo specifico *benessere tecnico europeo*. Per i prodotti non recanti la marcatura CE, il Direttore dei lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'*attestato di qualificazione* (caso B) o del *certificato di idoneità tecnica all'impiego* (caso C) rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del C.S.L.L.

### 39.1.3. Materiali e prodotti pericolosi

Ai sensi del D.L.vo 2 febbraio 2002, n. 25 che richiama il precedente D.L.vo 3 febbraio 1997, n. 52 e ss.mm.ii. sulla salute e sicurezza dei lavoratori, i materiali ed i prodotti pericolosi (pitture, vernici, impregnanti, malte particolari, ecc.) dovranno essere corredati, da parte del produttore, di apposita "*Scheda informativa di sicurezza*".

In tema di protezione della salute e sicurezza dei lavoratori si richiama peraltro il Titolo IX del Testo Unico Sicurezza Lavoro emanato con D.L.vo 9 aprile 2008, n. 81.

### 39.1.4. Materiali e componenti elettrici

I materiali, gli apparecchi ed i componenti da impiegare negli impianti elettrici dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio. Dovranno inoltre essere rispondenti alle relative norme CEI, CEI EN, CEI UNEL ove queste, per detti materiali, apparecchi e componenti risultino pubblicate e vigenti.

## 39.2. SCORPORO DALL'APPALTO

L'Amministrazione si riserva la facoltà di scorporare dall'appalto determinati materiali e forniture, senza che per questo l'Appaltatore possa avanzare richieste di speciali compensi, sotto qualunque titolo. Ove ricorresse tale evenienza, lo stesso sarà tenuto al rispetto degli obblighi di cui al punto 27.25. del presente Capitolato.

## Art. 40

### MATERIALI NATURALI, DI CAVA ED ARTIFICIALI

#### 40.1. ACQUA

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non aggressiva. Avrà un pH compreso tra 6 e 8 ed una torbidità non superiore al 2%. Per gli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose ed in particolare: cloruri (Cl<sup>-</sup>) in concentrazione superiore a 500 mg/l per cementi armati precompressi e malte di iniezione, a 1000 mg/l per cementi armati ordinari ed a 4500 mg/l per cementi non armati; solfati (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) in percentuali superiori a 2000 mg/l (prove 6.1.3. UNI EN 1008). È vietato l'impiego di acqua di mare, salvo esplicita autorizzazione (nel caso, con gli opportuni accorgimenti per i calcoli di stabilità). Tale divieto rimane tassativo ed assoluto per i calcestruzzi armati ed in genere per tutte le strutture inglobanti materiali metallici soggetti a corrosione. Di contro l'impiego di acqua potabile non sarà soggetto ad alcuna analisi preventiva.

#### 40.3. AGGREGATI PER CALCESTRUZZO

##### 40.3.0. Generalità

Saranno ritenuti idonei alla produzione di conglomerato cementizio gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali od artificiali (con esclusione, ove non diversamente consentito; di materiali provenienti da processi di riciclo) rispondenti alle prescrizioni di cui al paragrafo 11.2.9.2 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" e conformi alla parte armonizzata della norma europea UNI EN 12620 (Aggregati per calcestruzzo).

<sup>(61)</sup> Per il D.M. 14 gennaio 2008 si richiama tutta la normativa correlata quale ad oggi le Leggi 28 febbraio 2008, n. 31, 24 giugno 2009, n. 77 e le Circolari Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, 5 agosto 2009 e 22 dicembre 2009.



I materiali naturali dovranno essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marnose, né gelive. Tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili e quelle rivestite da incrostazioni. I pietrischi e le graniglie dovranno provenire dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o di calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo. Saranno a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee ed organiche.

#### 40.3.1. Granulometria

La granulometria degli aggregati sarà in genere indicata dal progetto o dalla Direzione dei lavori in base alla resistenza, alla destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera dei calcestruzzi. In ogni caso la granulometria dell'aggregato, determinata in conformità alla UNI EN 933-1, dovrà soddisfare i requisiti di cui al punto 4.3 della UNI EN 12620. Le dimensioni di un aggregato sono specificate da una coppia di stacci di cui al Prospetto 1 della norma scelti tra le tre serie previste (e separate), con la notazione che tali dimensioni devono avere  $D/d \geq 1.4$ .

#### 40.3.2. Resistenza alla frantumazione (a.g.)

Ove richiesta, la resistenza alla frantumazione dell'aggregato grosso sarà specificata con riferimento al coefficiente "Los Angeles" (categoria "L4") ed al valore d'urto (categoria "SZ") di cui ai Prospetti 12 e 13 della norma superiormente citata, con metodo di prova secondo UNI EN 1097-2.

#### 40.3.3. Resistenza all'usura (a.g.), alla levigabilità e alla abrasione (a.g.)

Ove richiesta, la resistenza all'usura dell'aggregato grosso (coefficiente micro-Deval MDI) sarà determinata in conformità alla UNI EN 1097-1 e specificata con riferimento al Prospetto 14 della UNI EN 12620.

Per calcestruzzi destinati a strati di usura nelle pavimentazioni stradali la resistenza alla levigabilità e alla abrasione dell'aggregato grosso sarà determinata secondo la UNI EN 1097-8 e riferita ai Prospetti 15 e 16 della UNI 12620.

#### 40.3.4. Riferimento a norme UNI

Al fine di individuare i limiti di accettazione delle caratteristiche tecniche degli aggregati, utile riferimento potrà comunque essere fatto anche alle norme sotto riportate <sup>(62)</sup>.

**UNI 8520-1** -Aggregati per confezione di calcestruzzi. Definizioni, classificazione e caratteristiche.

**UNI 8520-2** - Idem. Limiti di accettazione.

#### 40.3.5. Sistema di attestazione

Il sistema di attestazione degli aggregati, ai sensi del D.P.R. n. 246/93, seguirà le indicazioni riportate nella seguente tabella:

**TAB. 5 - Aggregati per calcestruzzi. Sistema di attestazione della conformità**

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità <sup>(63)</sup>
Aggregati per calcestruzzo UNI EN 12620-13055	Calcestruzzo strutturale	2+
	Uso non strutturale	4

#### 40.3.6. Designazione, marcatura ed etichettatura

Per quanto riguarda la designazione, gli aggregati dovranno essere indicati come di seguito: Origine, produttore ed eventuale deposito; Tipo (v. UNI EN 932-3) e dimensione dell'aggregato. Per quanto riguarda la marcatura e l'etichettatura, la bolla di consegna dovrà contenere almeno le seguenti informazioni: Designazione e data di spedizione; Numero di serie della bolla ed il riferimento alla norma UNI EN 12620.

#### 40.3.7. Marcatura ed etichettatura CE

Per la marcatura CE e l'etichettatura v. quanto riportato nell'Appendice Z.A.3 della norma UNI EN 12620. Il simbolo di marcatura CE dovrà figurare sull'etichetta o sulla confezione o sui documenti di accompagnamento (es. bolla di consegna).

#### 40.4. POMICE

Posta in commercio allo stato di granulato, dovrà possedere la granulometria prescritta ( $0 \div 5$ ,  $0 \div 12$ ,  $0 \div 15$ ,  $0 \div 20$ ), essere priva di alterazioni, asciutta, scevra di sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei. Dovrà inoltre possedere una resistenza meccanica a compressione (misurata su cubetti di 5 cm di lato) non inferiore a  $6 \text{ N/mm}^2$  e, per gli impieghi strutturali, una resistenza meccanica granulare non inferiore a  $15 \text{ N/mm}^2$ . Per gli impieghi strutturali la massa volumica sarà non inferiore a  $500 \text{ kg/m}^3$ ; per gli altri impieghi, non superiore a  $600 \text{ kg/m}^3$ . Si richiama la norma:

**UNI EN 771-3** -Specifica per elementi di muratura. Elementi per muratura di calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri).

### Art. 41

<sup>(62)</sup>Le UNI 8520 individuano tre categorie di qualità degli aggregati per calcestruzzi (A, B, C) di cui la prima (A) per calcestruzzi di classe non inferiore a  $30 \text{ N/mm}^2$ , la seconda (B) per calcestruzzi di classe fino a  $30 \text{ N/mm}^2$  e la terza (C) per calcestruzzi di classe non superiore a  $15 \text{ N/mm}^2$ .

<sup>(63)</sup> Il sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1, lett. B), Procedura 1 del D.P.R. 246/93. Il sistema 4 (autodichiarazione del produttore) è quello specificato all'art. 7, comma 1, lett. B), Procedura 3 dello stesso decreto.

## MATERIALI FERROSI – PRODOTTI DI ACCIAIO E GHISA

### 41.0. GENERALITÀ

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, profilatura, fucinatura e simili. Essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni generali previste dal D.M. 28 febbraio 1908, modificato con R.D. 15 luglio 1925 (per quanto compatibile con la nuova normativa).

Per i materiali ferrosi, ferma restando l'applicazione del R.D. in precedenza richiamato, dovranno comunque essere rispettate le vigenti norme emanate dall'UNI o recepite da norme armonizzate sotto le sigle di UNI EN o UNI EN ISO. Gli acciai in particolare, ove destinati ad impieghi strutturali, dovranno soddisfare i requisiti previsti dal paragrafo 11.2 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" approvate con D.M. 14 gennaio 2008 <sup>(64)</sup> <sup>(65)</sup>.

#### 41.0.1. Designazione e classificazione – Qualificazione

Per la designazione e la classificazione si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

<b>UNI EN 10020</b>	- Definizione e classificazione dell'acciaio.
<b>UNI EN 10021</b>	- Condizioni tecniche generali di fornitura per l'acciaio ed i prodotti siderurgici.
<b>UNI EN 10027/1</b>	- Sistemi di designazione degli acciai. Designazione alfanumerica. Simboli principali.
<b>UNI EN 10027/2</b>	- Idem. Designazione numerica.
<b>UNI EN 1563</b>	- Fonderia. Getti di ghisa a grafite sferoidale.

I prodotti di acciaio di impiego strutturale dovranno essere coperti da marcatura CE. Anche in questo caso dovranno comunque essere rispettati, laddove applicabili, i punti del paragrafo 11.3 delle "Norme Tecniche" non in contrasto con le specifiche tecniche europee armonizzate.

Quando non sia applicabile tale marcatura, ai sensi del D.P.R. n. 246/93 di recepimento della Direttiva 89/106/CE, i prodotti dovranno essere qualificati con la procedura di cui al paragrafo 11.3.1.2 delle superiori norme e dotati di "Attestato di qualificazione" di validità quinquennale, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP.

#### 41.0.2. Identificazione dei prodotti qualificati

Ogni prodotto qualificato dovrà essere dotato di marcatura indelebile, depositata presso il Servizio Tecnico di cui sopra, dalla quale risulti in modo inequivocabile il riferimento al produttore, allo stabilimento, al tipo di acciaio ed alla eventuale saldabilità <sup>(66)</sup>.

#### 41.0.3. Prove e certificazioni

Per le prove dei materiali sarà fatto in genere riferimento alle UNI EN ISO 377 (Prelievo e preparazione dei saggi), alle UNI EN ISO 6892-1/2, alle UNI EN ISO 6506 e 6507 (Prove di durezza) ed alla UNI EN ISO 7438 (Prova di piegamento).

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, dovranno riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato dal laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure lo stesso non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il S.T.C., le certificazioni emesse dal laboratorio saranno prive di valenza ed il materiale non potrà essere utilizzato <sup>(67)</sup>.

#### 41.0.4. Documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio destinato ad impieghi strutturali dovranno essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale con riportato il riferimento al documento di trasporto. Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio dovranno essere accompagnate da copie 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, verificherà quanto sopra rifiutando le eventuali forniture non conformi.

Si richiama in proposito il punto 11.3.1.4 delle "Norme Tecniche" che tratta sull' "Identificazione rintracciabilità dei prodotti qualificati".

### 41.1. ACCIAI PER CEMENTO ARMATO NORMALE

#### 41.1.0. Generalità

Per il cemento armato ordinario è ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili, del tipo ad aderenza migliorata, qualificati secondo le procedure di cui al punto 11.3.1.2 delle "Norme Tecniche" cui è fatto riferimento nelle "Generalità" e controllati con le modalità riportate nel punto 11.3.2.10.1.2 delle stesse norme.

<sup>(64)</sup> Come acciai si definiscono i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio, limite che li separa dalle ghise, definite dalla UNI 7856.

<sup>(65)</sup> Tutti gli acciai dovranno essere prodotti con un sistema permanente della produzione in stabilimento che assicuri il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione.

<sup>(66)</sup> Il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura dovrà 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 e alla data di produzione. Qualora presso gli utilizzatori o commercianti l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte o tutto perda l'originale marcatura, sarà responsabilità degli utilizzatori o commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il S.T.C. Nel caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere dovranno essere accompagnati da detta documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dal Direttore dei lavori.

<sup>(67)</sup> In tal caso il laboratorio incaricato informerà il Servizio Tecnico Centrale dei LL.PP.

I controlli in cantiere (o nei luoghi di lavorazione) sono obbligatori. Essi saranno riferiti agli stessi gruppi di diametri contemplati nelle prove a carattere statistico di cui al punto 11.3.2.10.1.2 <sup>(68)</sup> delle norme, in ragione di tre spezzoni, marcati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di diametri 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 dovranno essere estesi agli altri diametri della partita. I controlli in cantiere sono facoltativi quando il prodotto da utilizzare provenga da un centro di trasformazione (o luogo di lavorazione) delle barre nel quale siano stati effettuati tutti i controlli prescritti. In questo caso la spedizione del materiale dovrà essere accompagnata dalla certificazione attestante l'esecuzione delle prove secondo norma.

I limiti di accettazione, con riguardo alla resistenza ed all'allungamento, devono rientrare nei valori riportati nella tabella di cui al punto 11.3.2.10.4 delle "Norme Tecniche" e qui riprodotta. Ove i risultati non siano conformi, si opererà come particolarmente previsto nello stesso paragrafo.

È ammesso l'uso di acciai inossidabili o zincati, purché le caratteristiche meccaniche (ed anche fisiche e tecnologiche, per gli zincati) siano conformi alle prescrizioni relative agli acciai normali. Nel caso degli zincati, la marcatura dovrà consentire l'identificazione sia del produttore dell'elemento base che dello stabilimento di zincatura.

#### 41.1.1. Acciaio laminato a caldo

L'acciaio per cemento armato laminato a caldo, denominato **B450C** e caratterizzato da una tensione caratteristica di snervamento ( $f_y \text{ nom.}$ ) di 450 N/mm<sup>2</sup> e di rottura ( $f_t \text{ nom.}$ ) di 540 N/mm<sup>2</sup>, dovrà rispettare i requisiti riportati nella Tab. 11.3.Ib delle norme tecniche.

#### 41.1.2. Acciaio laminato a freddo

L'acciaio per cemento armato trafilato a freddo, denominato **B450A** e caratterizzato dai medesimi valori nominali dell'acciaio laminato a caldo, dovrà rispettare i requisiti riportati nella corrispondente Tab. 11.3.Ic.

#### 41.1.3. Barre e rotoli

Tutti gli acciai per cemento armato dovranno essere, come già specificato nelle generalità, del tipo "ad aderenza migliorata". Le barre, caratterizzate dal diametro della barra tonda liscia equivalente, avranno diametro compreso tra 6 e 40 mm <sup>(69)</sup>. Per gli acciai forniti in rotoli, il diametro massimo ammesso sarà non superiore a 16 mm (B450c).

#### 41.1.4. Accertamento delle proprietà meccaniche

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato nelle UNI EN ISO 15630-1 e UNI EN ISO 15630-2.

#### 41.1.5. Reti e tralicci elettrosaldati

Dovranno essere costituiti con barre B450c aventi diametro compreso tra 6 e 16 mm, formanti maglia con lato non superiore a 330 mm. I nodi delle reti dovranno resistere ad una forza di distacco, determinata secondo UNI EN ISO 15630-2, pari al 30% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore. La marcatura dovrà rientrare nella casistica di cui al punto 11.3.2.5 delle norme tecniche.

#### 41.1.6. Tolleranze dimensionali

La deviazione ammissibile per la massa nominale delle barre deve rientrare nei limiti previsti dalla Tab. 11.3.III delle norme tecniche.

#### 48.1.7. Centri di trasformazione

I Centri di trasformazione possono ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista al punto 11.3.1.5 delle norme. In ogni caso i documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi degli attestati di qualificazione del prodotto di origine.

I Centri di trasformazione, identificati agli effetti della normativa cui si fa riferimento quali "luoghi di lavorazione", sono tenuti ad effettuare i controlli obbligatori previsti, secondo le indicazioni di cui al punto 11.3.2.10.3 della stessa normativa. L'esecuzione delle prove presso tali centri non esclude comunque che il Direttore dei lavori, nell'ambito della propria discrezionalità, possa effettuare in cantiere eventuali ulteriori controlli, se ritenuti opportuni.

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore intermedio dovranno essere dotati di una specifica marcatura che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso, in aggiunta alla marcatura del prodotto di origine.

TAB. 13 - Barre per c.a. ordinario. Valori limite di accettazione

Caratteristiche	Valore limite	Note
$f_t$ minimo	425 N/mm <sup>2</sup>	(450-25) N/mm <sup>2</sup>
$f_t$ massimo	572 N/mm <sup>2</sup>	[450x(1,25-0,02)] N/mm <sup>2</sup>
Agt minimo	≥ 6.0%	per acciai laminati a caldo
Agt minimo	≥ 2.0%	per acciai trafilati a freddo
Rottura/snervamento	$1.3 \leq f_t/f_y \leq 1.37$	per acciai laminati a caldo
Rottura/snervamento	$f_t/f_y \geq 1.03$	per acciai trafilati a freddo
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

(68) Diametro barre compreso tra 5 e 32 mm; Diametro barre maggiore di 32 mm; Diametro rotoli fino a 16 mm. I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marcatura differenziata.

(69) Per barre con diametri superiori a 40 mm la struttura va considerata composta e valgono le regole delle strutture composte acciaio-conglomerato cementizio.

## 41.3. ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE

## 41.3.0. Generalità

Gli acciai da impiegare nelle strutture metalliche dovranno rispettare le prescrizioni contenute nel paragrafo 11.3.4 delle "Norme Tecniche" di cui al D.M. 14 gennaio 2008, più volte richiamato, e ss.mm.ii. Potranno essere impiegati prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora garantiscano un livello di sicurezza equivalente e tale da soddisfare i *requisiti essenziali* della Direttiva 89/106/CEE <sup>(70)</sup>.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche, il prelievo dei saggi, la posizione di prelievo, la preparazione delle provette e le modalità di prova dovranno osservarsi le prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI 552, UNI EN 10002-1, UNI EN 10045-1. Le tolleranze di fabbricazione devono rispettare i limiti previsti dalla EN 1090. Si richiamano inoltre le norme:

**UNI EN 10025-1** - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Condizioni tecniche generali di fornitura.

**UNI EN 10210-1** - Profili cavi finiti a caldo di acciai non legati ed a grana fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.

**UNI EN 10219-1** - Profili formati a freddo di acciaio non legato ed a grana fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura.

Per la realizzazione di strutture metalliche e/o composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati). I prodotti dovranno essere dotati di marcatura CE cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+ secondo quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 della N.T.C. Per i prodotti per cui non sia applicabile tale marcatura, si rimanda a quanto specificato al punto B dello stesso paragrafo, cui si applica la procedura prevista al punto 11.3.4.11 delle N.T.C.

I controlli di cantiere sono obbligatori. Dovranno essere effettuate per ogni fornitura minimo tre prove, di cui almeno due sugli spessori massimo e minimo. I dati sperimentali ottenuti dovranno soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle norme della serie UNI EN 10025 ovvero della tabella più avanti riportata per i profilati cavi, per quanto concerne la resistenza, nonché le norme superiormente richiamate per le caratteristiche chimiche. Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non dovrà risultare inferiore ai limiti tabellari.

Il prelievo dei campioni sarà effettuato a cura del Direttore dei lavori (o di tecnico di sua fiducia) che dovrà validare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., i campioni inviati in laboratorio per le prove richieste. Per la particolare procedura, per le caratteristiche delle certificazioni rilasciate e per gli ulteriori controlli d'obbligo da parte dei laboratori di prova, si rinvia comunque al punto 11.3.4.2.1. delle norme tecniche.

Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da scaglie, paglie, ripiegature, cricche ed altri difetti che ne possano pregiudicare ragionevolmente la possibilità di impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purché non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore. Valgono sull'argomento le norme UNI EN 10163-1-2-3.

## 41.3.1. Acciaio laminato – Prodotti piani e lunghi

Gli acciai di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti e lamiere devono appartenere in uno dei tipi previsti nella norma UNI EN 10025 (1÷6).

Il produttore dovrà dichiarare, nelle forme previste, le caratteristiche tecniche di cui al prospetto ZA.1 dell'appendice ZA della norma UNI EN 10025-1. Tali caratteristiche dovranno rispettare, per i diversi tipi di acciaio di cui alle UNI EN 10025 (2÷6), i limiti previsti nelle medesime specifiche tecniche <sup>(72)</sup>.

TAB. 14 - Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai <sup>(71)</sup>	Spessore nominale dell'elemento			
	$t < 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

<sup>(70)</sup>Tale equivalenza sarà accertata dal Ministero delle Infrastrutture, Servizio Tecnico Centrale (S.T.C.).

<sup>(71)</sup>Per gli acciai designati in tabella il simbolo "S" indica gli acciai per impieghi strutturali, il numero indica il carico unitario di snervamento minimo prescritto, in N/mm<sup>2</sup>.

<sup>(72)</sup>Tali caratteristiche saranno peraltro contenute nelle informazioni che accompagnano l'attestato di qualificazione ovvero, quando previsto, la marcatura CE di cui al D.P.R. 246/93.

#### 41.3.2. Acciaio laminato - Profilati aperti

Fermo restando quanto specificato al precedente punto 48.3.1; in impiego nazionale, o se non diversamente disposto, potranno avere dimensioni e tolleranze come da relative norme UNI tra cui si citano: UNI 5397 (Travi HE ad ali larghe e parallele); UNI 5398 (Travi IPE ad ali parallele); UNI 5679 (Travi IPN); UNI 5681 (Profilati a T a spigoli vivi).

#### 41.3.3. Acciaio laminato - Profilati cavi

Gli acciai di uso generale in forma di profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nostro laminato a caldo), dovranno appartenere ad uno dei tipi aventi le caratteristiche meccaniche di cui alle specifiche norme riportate nella Tabella 15. Il produttore dovrà dichiarare le caratteristiche tecniche come al precedente punto 48.3.1.

#### 41.3.4. Acciaio per strutture saldate

L'acciaio per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni indicate nel paragrafo 11.3.4.1. delle N.T.C., dovrà avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili di cui allo stesso paragrafo.

TAB. 15 - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t < 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S 460 MH/MLH	460	530		

#### 41.4. LAMIERE DI ACCIAIO

Saranno conformi, per qualità e caratteristiche, ai requisiti ed alle prescrizioni riportati nelle seguenti norme:

UNI EN 10025-1 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Condizioni tecniche generali di fornitura.

UNI EN 10029 - Lamiere di acciaio laminato a caldo, di spessore  $\geq 3$  mm. Tolleranze dimensionali, di forma e sulla massa.

##### 41.4.1. Lamiere zincate - Generalità

Fornite in fogli, rotoli od in profilati vari per lavorazione dopo zincatura, le lamiere zincate avranno come base acciaio non legato, di norma laminato a freddo. Qualità, requisiti e tolleranze saranno conformi, in rapporto ai tipi, alle seguenti norme di unificazione:

UNI EN 10346 - Prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali rivestiti per immersione a caldo in continuo. Condizioni tecniche di fornitura.

##### 41.4.2. Lamiere zincate con procedimento continuo a caldo

Salvo diversa prescrizione, per tutti i manufatti previsti in lamiera zincata quali coperture, rivestimenti, infissi, serrande, gronde, converse, serbatoi d'acqua, ecc. dovrà essere impiegata lamiera trattata secondo il procedimento di zincatura in continuo, consentendo lo stesso, che prevede tra l'altro la preventiva normalizzazione dell'acciaio ed un'accurata preparazione delle superfici, di ottenere una perfetta aderenza dello zinco all'acciaio di base e la formazione di uno strato ferro-zinco molto sottile ed uniforme.

La zincatura Z 450 sarà tassativamente prescritta per le lamiere destinate alla costruzione di serbatoi d'acqua o da impiegarsi in ambienti aggressivi. In nessun caso la fornitura potrà prevedere manufatti con grado di zincatura  $\leq$  Z 140.

#### 41.5. PRODOTTI DI ACCIAIO ZINCATI IN DISCONTINUO

Per i prodotti di acciaio rivestiti per immersione a caldo in discontinuo dovrà essere osservata la norma:

UNI EN ISO 1461 - Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi ed articoli di acciaio. Specificazioni e metodi di prova.

TAB. 16 - Lamiere zincate a caldo. Tipologia degli strati di zincatura

TIPO DI RIVESTIMENTO	Massa complessiva di zinco sulle due superfici (g/m <sup>2</sup> )	
	Media di 3 determinazioni (minimo)	Singole determinazioni (minimo)
	Z 600	600
Z 450	450	385
Z 350	350	300
Z 275	275	235
Z 225	225	195
Z 200	200	170
Z 140	140	120
Z 100	100	85

Lo spessore medio del rivestimento, per campioni non centrifugati, dovrà essere non inferiore ai valori riportati nella presente tabella. Per l'accettazione, le superfici degli articoli dovranno risultare esenti da noduli, rugosità, parti taglienti ed aree non rivestite. Inoltre ogni fornitura dovrà essere accompagnata da un certificato di conformità che faccia espresso riferimento alla norma superiormente riportata.

#### 41.6. ACCIAIO INOSSIDABILE

Caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12%, dovrà presentare elevata resistenza alla ossidazione ed alla corrosione e rispondere alle classifiche e prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione:

UNI EN 10088-1 - Acciai inossidabili. Lista.

UNI EN 10088-2 - Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali.

#### 41.7. TUBI DI ACCIAIO

Per le condizioni tecniche generali di fornitura vale la norma UNI EN 1002. I tubi saranno costituiti da acciaio non legato e dovranno corrispondere alla normativa generale di unificazione di seguito riportata:

UNI EN 10216-1 - Tubi senza saldatura di acciaio per impianti a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Parte 1. Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente.

UNI EN 10217-1 - Idem. Tubi saldati.

I tubi dovranno risultare ragionevolmente dritti a vista e presentare sezione circolare entro le tolleranze prescritte; saranno privi di difetti superficiali (interni ed esterni) che possano pregiudicarne l'impiego: è ammessa la loro eliminazione purché lo spessore non scenda sotto il minimo prescritto. Tubi e relativi pezzi speciali dovranno inoltre avere la superficie interna ed esterna protetta con rivestimenti appropriati e specificati in Elenco. In ogni caso, qualunque sia il tipo di rivestimento, questo dovrà risultare omogeneo, continuo, ben aderente ed impermeabile.

#### 41.7.1. Tubi di acciaio per impiantistica – Tubi zincati

Già commercialmente definiti "tubi gas", potranno essere impiegati, secondo prescrizione, nelle normali installazioni per condutture di acqua calda e fredda, impianti di riscaldamento, ecc. I tubi potranno essere senza saldatura o saldati e dovranno rispondere alle seguenti norme di unificazione:

UNI EN 10255 - Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura ed alla filettatura. Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN 10240 - Rivestimenti protettivi interni o esterni per tubi di acciaio. Prescrizioni per rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici.

Il materiale sarà costituito di acciaio del tipo S195 T con carico unitario di rottura a trazione "R<sub>m</sub>" di 320+520 Mpa (N/mm<sup>2</sup>) ed allungamento minimo del 20%. Le tolleranze sulle masse e sugli spessori delle pareti saranno conformi ai valori riportati nella superiore norma.

TAB. 18 - Tubi di acciaio non legati adatti alla saldatura ed alla filettatura. Designazione e caratteristiche fisiche

Designazione		Rif. DN	Spessore s (mm)			PESO CONVENZIONALE DEI TUBI (kg/m)					
DE	FIL.		Serie leggera	Serie media	Serie pesante	Non filettati			Filettati con manicotto		
						Serie leggera	Serie media	Serie pesante	Serie leggera	Serie media	Serie pesante
17,2	3/8	10	2,0	2,3	2,9	0,74	0,84	1,02	0,75	0,85	1,03
21,3	1/2	15	2,3	2,6	3,2	1,08	1,21	1,44	1,09	1,22	1,45
26,9	3/4	20	2,3	2,6	3,2	1,39	1,56	1,87	1,40	1,57	1,88
33,7	1	25	2,9	3,2	4,0	2,20	2,41	2,93	2,22	2,43	2,95
42,4	1 <sub>1/4</sub>	32	2,9	3,2	4,0	2,82	3,10	3,79	2,85	3,13	3,82
48,3	1 <sub>1/2</sub>	40	2,9	3,2	4,0	3,24	3,56	4,37	3,28	3,60	4,41
60,3	2	50	3,2	3,6	4,5	4,49	5,03	6,19	4,56	5,10	6,26
76,1	2 <sub>1/2</sub>	65	3,2	3,6	4,5	5,75	6,42	7,93	5,85	6,54	8,05
88,9	3	80	3,2	4,0	5,0	6,76	8,36	10,30	6,93	8,53	10,50
114,3	4	100	3,6	4,5	5,4	9,83	12,20	14,50	10,10	12,50	14,80

#### 41.7.2. Tubi per condotte

Dovranno rispondere alle prescrizioni della seguente norma di unificazione <sup>(13)</sup>:

UNI EN 10224 - Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano. Condizioni tecniche di fornitura.

Diametri esterni e spessori saranno conformi al Prospetto 4 della norma. Le tolleranze sul diametro esterno (tubi del tipo BW, saldati testa a testa ed EW, saldati elettricamente) saranno del  $\pm 1\%$ , con un minimo di  $\pm 0,5$  mm, per i tubi con diametro  $\leq 219,1$  mm e del  $\pm 0,75\%$  per i tubi con diametro maggiore. Per i tubi senza saldatura sarà fatto riferimento, in funzione del rapporto spessore/diametro, al Prospetto 7 della norma.

<sup>(13)</sup> La norma è valida per dimensioni trasversali dei tubi da 26,9 mm a 2743 mm.

#### 41.8. PRODOTTI GRIGLIATI ELETTROSALDATI E/O PRESSATI

Potranno essere costituiti da pannelli per piani di calpestio e carrabili o da gradini per scale e rampe e dovranno rispondere per requisiti, metodi di prova, campionamento e criteri di accettazione, alla normativa della serie sottoindicata:

**UNI 11002 - 1** - Pannelli e gradini di grigliato elettrosaldato e/o pressato. Parte 1: Terminologia, tolleranze, requisiti e metodi di prova per pannelli per applicazioni in piani di calpestio e carrabili.

**UNI 11002 - 2** - Parte 2: Idem per gradini.

#### 41.9. GHISA E PRODOTTI DI GHISA

##### 41.9.1. Ghisa malleabile per getti

Dovrà rispondere alle prescrizioni delle seguente norma di unificazione:

**UNI EN 1562** - Ghisa malleabile per getti.

##### 41.9.2. Ghisa a grafite sferoidale per getti

Dovrà rispondere alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

**UNI EN 1563** - Ghisa a grafite sferoidale.

##### 41.9.3. Tubi di ghisa grigia e sferoidale

I tubi saranno costituiti da ghisa di seconda fusione, centrifugata e ricotta, e saranno esenti da difetti di lavorazione che ne possano pregiudicare la funzionalità e la durata. Salvo diversa indicazione, i tubi saranno catramati o bitumati a caldo sia internamente che esternamente e tale strato protettivo, che dovrà risultare continuo e ben aderente, non dovrà pregiudicare i caratteri organolettici dell'acqua eventualmente convogliata. I tubi di ghisa sferoidale saranno rivestiti internamente, di norma, in malta cementizia centrifugata.

Le giunzioni tra i vari tubi potranno essere di tipo rigido od elastico: in quest'ultimo caso le guarnizioni che verranno fornite con tubi saranno fabbricate con gomme sintetiche resistenti sia all'invecchiamento che alla corrosione.

Per i tubi di ghisa sferoidale, si farà riferimento alle norme UNI EN 545. Le caratteristiche meccaniche per tutti i DN, saranno le seguenti: carico unitario di rottura a trazione non inferiore a 420 N/mm<sup>2</sup>, allungamento a rottura min. 10%, durezza Brinell max. 230 kg/mm<sup>2</sup> (per i tubi) e 250 kg/mm<sup>2</sup> (per i raccordi ed accessori).

I tubi saranno provati idraulicamente in officina alle pressioni di cui al punto 6.5.2. della UNI EN 545 e per durata di almeno 10 s.

### Art. 44

#### PRODOTTI VERNICIANTI - PITTURE - VERNICI - SMALTI

#### 423.0. GENERALITÀ

Tutti i prodotti in argomento dovranno essere forniti in cantiere in recipienti originali sigillati, di marca qualificata, recanti il nome della Ditta produttrice, il tipo e la qualità del prodotto, le modalità di conservazione e di uso, e l'eventuale data di scadenza. I recipienti, da aprire solo al momento dell'impiego in presenza di un assistente della Direzione, non dovranno presentare materiali con pigmenti irreversibilmente sedimentati, galleggianti non disperdibili, pelli, addensamenti, gelatinizzazioni o degradazioni di qualunque genere.

Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita alcuna diluizione con solventi o diluenti, tranne che nei casi previsti dalle Ditte produttrici e con i prodotti e nei rapporti dalle stesse indicati. Risulta di conseguenza assolutamente vietato preparare pitture e vernici in cantiere, salvo le deroghe di cui alle norme di esecuzione.

Per quanto riguarda proprietà e metodi di prova dei materiali si farà riferimento alle UNI di classifica I.C.S. 87 ed alle norme UNICHIM. In ogni caso saranno presi in considerazione solo prodotti di ottima qualità, di idonee e costanti caratteristiche, per i quali potrà peraltro venire richiesto che siano corredati del "Marchio di Qualità Controllata" rilasciato dall'Istituto Italiano del Colore (I.I.C.)

Per prodotti da impiegare in usi interni (come da indicazione di confezione), con eccezione dei prodotti antiruggine e di quelli per la colorazione e conservazione del legno, potrà essere richiesto il "Marchio comunitario di qualità ecologica" di cui alla Decisione 96/13/CEE (2). In tutti i casi dovrà essere accertata la compatibilità del prodotto verniciante con il supporto destinato all'impiego (secondo UNI ISO 4627). Si richiamano inoltre le norme:

**UNI 8681** - Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione RPAC, tinteggiatura e impregnazione superficiale: Criteri generali di classificazione. (v. anche UNI 8682: Criteri specifici).

**UNI 8752** - Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Classificazione, terminologia e strati funzionali.

**UNI 8753** - Idem. Analisi dei requisiti.

**UNI 8754** - Idem. Caratteristiche e metodi di prova.

**UNI 11021** - Pitture e vernici. Prodotti e sistemi per la verniciatura di ambienti con presenza di alimenti. Requisiti e metodi di prova.

#### 42.1. MATERIE PRIME E PRODOTTI VARI DI BASE

##### 42.1.0. Campionamento - Componenti

Il campionamento dei prodotti sarà effettuato in conformità alla norma UNI 8359. Per la determinazione della percentuale dei componenti (leganti, pigmenti e riempitivi), sarà fatto riferimento alla UNI 9376.

##### 42.1.1. Pigmenti e pigmenti riempitivi (cariche)

Dovranno rispondere, per caratteristiche e metodi di prova, alle norme UNI od UNICHIM di pari oggetto ed in particolare:

- *Bianco Mendon (biancone)*: Dovrà provenire da macinazione finissima di carbonato di calcio ad alto titolo (98%). La polvere sarà perfettamente bianca ed esente da impurità.

- *Biossido di titanio*: Detto anche “bianco titanio” potrà essere di tipo A (anatasio) o di tipo R (rutile), differendo i due tipi per struttura cristallina e densità relativa. Il pigmento risponderà, per caratteristiche e tolleranza, alla norma UNI EN 591-1 (specifiche e m.d.p.). Per le applicazioni esterne dovrà essere impiegato unicamente il tipo rutile.
- *Minio di piombo*: Costituito da ortopiombato e protossido di piombo (in percentuale totale non inferiore al 99%), dovrà presentarsi come polvere finissima, impalpabile, pesante, di colore rosso brillante o rosso arancione; corrisponderà alle caratteristiche del “minio a contenuto elevato in ortopiombato”.
- *Coloranti*: Dovranno essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati così da ottenere la massima omogeneità e finezza del prodotto. Avranno ottimo potere coprente, resistenza alla luce e perfetta incorporabilità. Per le pitture ad olio i pigmenti coloranti saranno, di norma, approvvigionati in pasta.

#### 42.1.2. Resine e leganti – Solventi e diluenti

Potranno essere di tipo naturale o sintetico, secondo i casi. Le relative caratteristiche saranno accertate con le determinazioni ed i metodi di prova UNICHIM ed UNI. Solventi e diluenti non dovranno contenere prodotti tossici, in particolare benzolo. Con riguardo poi ai prodotti di più comune impiego, si osserveranno le seguenti prescrizioni:

- *Olio di lino cotto*: Sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte e di gusto amaro, scevro da alterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc.; non dovrà lasciare depositi né essere rancido; disteso su lastra di vetro in ambiente riparato a  $15 \pm 20$  °C, tanto da solo che con 4 parti di minio di piombo, dovrà essiccare lentamente, nel tempo di  $18 \pm 26$  ore, formando pellicole lisce, dure ed elastiche.
- *Acquaragia*: Potrà essere vegetale (essenza di trementina) o minerale. La prima, prodotta per distillazione delle resine di pino, dovrà essere scevra di sostanze estranee nonché limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima.

#### 42.3.4. Pitture antiruggine ed anticorrosive

Saranno rapportate al tipo di materiale da proteggere, al grado di protezione, alle modalità d'impiego, al tipo di finitura nonché alle condizioni ambientali nelle quali dovranno esplicare la loro azione protettiva. Si richiamano le norme:

- UNI 9863 - Prodotti vernicianti. Pitture antiruggine su supporto di acciaio per ambiente urbano o rurale con essiccamento e/o reticolazione a temperatura ambiente. Requisiti per la caratterizzazione e l'identificazione.
- UNI 9864 - Idem per ambiente marino od industriale. Requisiti per la caratterizzazione e l'identificazione.
- UNI 9865 - Idem per ambiente misto.
- UNI 9866 - Prodotti vernicianti. Pitture di fondo. Zincati organici ad alto contenuto di zinco metallico. Requisiti per la caratterizzazione e l'identificazione.
- UNI 9867 - Idem per zincati inorganici.
- UNI 9868 - Prodotti vernicianti. Pitture di finitura su supporto di acciaio per ogni tipo di ambiente con essiccamento e/o reticolazione a temperatura ambiente. Requisiti per la caratterizzazione e l'identificazione.

In ogni caso, e con riguardo alle pitture antiruggine di più comune impiego, si prescrive:

- *Antiruggine ad olio al minio di piombo* <sup>(74)</sup>: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.1 del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati (oltre quelli riportati nella Tab. 24): densità  $2,10 \div 3,40$ , finezza di macinazione  $20 \div 40$  micron, essiccazione f.p. max 6 ore, essiccazione max. 72 ore <sup>(75)</sup>.
- *Antiruggine oleosintetica al minio di piombo* <sup>(76)</sup>: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.2. del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati (oltre quelli riportati nella Tab. 24): densità  $2,10 \div 2,40$ , finezza di macinazione  $30 \div 40$  micron, essiccazione all'aria max. 16 ore <sup>(77)</sup>.
- *Antiruggine al cromato di zinco*: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.4. del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati (oltre quelli riportati nella Tab. 24): densità  $1,35 \div 1,48$ , finezza di macinazione  $30 \div 40$  micron, essiccazione all'aria max. 16 ore.

TAB. 24 – Antiruggini ed anticorrosive. Caratteristiche di riferimento

ANTIRUGGINI ED ANTICORROSIVE	Resa  m <sup>2</sup>	Spessore relativo  micron	Resistenza a:		
			Quadrettatura (distacco)	Imbottitura (profond.) (mm)	Nebbia sabbia ore
Minio di piombo ad olio	4	45	0	5	100
Minio di piombo oleosintetico	4	45	0	5	100
Cromato di piombo	5	40	0	5	150
Cromato di zinco	7	33	0	6	150
Ossido di ferro	8	33	0	6	100

<sup>(74)</sup> Per i rivestimenti protettivi delle superfici zincate non dovranno in alcun modo venire impiegati alluminio o cromato di piombo risultando questi catodici rispetto allo zinco.

<sup>(75)</sup> La pittura sarà preparata con l'80% min. di pigmento, il 13% min. di legante ed il 5% max. di solvente. Il pigmento sarà composto da non meno del 60% di minio al 32,5% PbO<sub>2</sub> e da non oltre il 40% di barite, silicati di Mg, di Al, grafite ed ossidi di ferro; il legante dal 100% di olio di lino cotto, pressoché esente da acidità ed assolutamente esente da colofonia; il solvente, infine, da almeno l'80% di idrocarburi distillati oltre 150 °C.

<sup>(76)</sup> Per i rivestimenti protettivi delle superfici zincate non dovranno in alcun modo venire impiegati pigmenti al minio o cromato di piombo risultando questi catodici rispetto allo zinco.

<sup>(77)</sup> La pittura sarà preparata con il 70% min. di pigmento, il 15% min. di legante ed il 15% max. di solvente. Il pigmento ed il solvente saranno composti come alla precedente nota); il legante sarà costituito da resina alchidica lungolio modificata con oli e standoli, con un contenuto di olio min. del 70%.



## CAPITOLO II MODO DI ESECUZIONE DELLE CATEGORIE DI LAVORO

### Art. 43

#### RILIEVI – CAPISALDI – TRACCIATI

##### 43.1. RILIEVI

Prima di dare inizio a lavori che interessino in qualunque modo movimenti di materie, l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, dei profili e delle sezioni allegati al Contratto o successivamente consegnati, segnalando eventuali discordanze, per iscritto, nel termine di 15 giorni dalla consegna. In difetto i dati plano-altimetrici riportati in detti allegati si intenderanno definitivamente accettati, a qualunque titolo.

Nel caso che gli allegati di cui sopra non risultassero completi di tutti gli elementi necessari, o nel caso che non risultassero inseriti in Contratto o successivamente consegnati, l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere, in sede di consegna od al massimo entro 15 giorni dalla stessa, l'esecuzione dei rilievi in contraddittorio e la redazione dei grafici relativi.

In difetto, nessuna pretesa o giustificazione potrà essere accampata dall'Appaltatore per eventuali ritardi sul programma o sull'ultimazione dei lavori.

##### 43.2. CAPISALDI <sup>(78)</sup>

Tutte le quote dovranno essere riferite a capisaldi di facile individuazione e di sicura inamovibilità; in particolare ogni edificio dovrà essere riferito ad almeno due capisaldi.

L'elenco dei capisaldi sarà annotato nel verbale di consegna od in apposito successivo verbale.

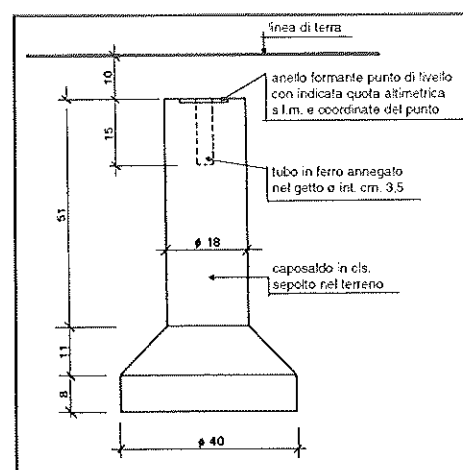
Spetterà all'Appaltatore l'onere della conservazione degli stessi fino al collaudo così come specificato al punto 11.3. del presente Capitolato. Qualora i capisaldi non esistessero già in sito, l'Appaltatore dovrà realizzarli secondo lo schema riportato nella figura a fianco e disporli opportunamente. I capisaldi dovranno avere ben visibili ed indelebili i dati delle coordinate ortogonali e la quota altimetrica.

##### 43.3. TRACCIATI

Prima di dare inizio ai lavori, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire la picchettazione completa delle opere ed a indicare con opportune modine i limiti degli scavi e dei riporti. Sarà tenuto altresì al tracciamento di tutte le opere, in base agli esecutivi di progetto, con l'obbligo di conservazione dei picchetti e delle modine.

Il tracciamento di ogni edificio, con l'apposizione in sito dei relativi vertici, verrà effettuato partendo dai capisaldi di cui al precedente punto 62.2. I tracciamenti altimetrici dovranno sempre partire da un piano di mira, indicato in modo ben visibile in ogni ambiente e per ogni piano.

FIG. 3 - Tipo di caposaldo



### Art. 44

#### DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

##### 44.1. GENERALITÀ

###### 44.1.1. Tecnica operativa - Responsabilità

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi.

Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale. Di conseguenza sia l'Amministrazione che il personale tutto di direzione e sorveglianza, resteranno esclusi da ogni responsabilità connessa alla esecuzione dei lavori.

###### 44.1.2. Disposizioni antinfortunistiche

Dovranno essere osservate, in fase esecutiva, le norme riportate ai Titoli IV e V (od altri titoli competenti con relativi allegati) emanate con D.L.vo 9 aprile 2008, n. 1, avente per oggetto l'«Attuazione dell'art. 1 della Legge 30 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza dei luoghi di lavoro».

###### 44.1.3. Accorgimenti e protezioni

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di

<sup>(78)</sup> V. nota al precedente punto 11.3.

qualunque genere; dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi.

La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano, comunque, essere interessate da caduta di materiali. Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di balconi, finestre, scale, ballatoi, ascensori ecc., dopo la demolizione di infissi e parapetti, dovranno essere sbarrati.

Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso; particolare attenzione, inoltre, dovrà porsi ad evitare che si creino zone di instabilità strutturale, anche se localizzate. In questo caso, e specie nelle sospensioni di lavoro, si provvederà ad opportuno sbarramento.

Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire; questi dovranno servirsi di appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture. Salvo esplicita autorizzazione della Direzione (ferma restando nel caso la responsabilità dell'Appaltatore) sarà vietato altresì l'uso di esplosivi nonché ogni intervento basato su azioni di scaldamento al piede, ribaltamento per spinta o per trazione.

#### 44.1.4. Allontanamento dei materiali - Smaltimento - Riutilizzo

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose. I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasporti in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere. Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

Circa lo smaltimento dei rifiuti <sup>(79)</sup>, si richiamano le nuove "Norme in materia ambientale" definite anche dal "Codice dell'ambiente" emanate con D.L.vo 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. ed i relativi decreti attuativi previsti dalla Parte IV dello stesso decreto (*Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati*), in particolare DD. Min. Amb. e Tut. Territorio emanati in data 2 maggio 2006 <sup>(80)</sup>.

In caso di demolizione selettiva a mano o a macchina di conglomerato a bassa resistenza caratteristica, per il riutilizzo in cantiere come materia prima secondaria della frazione omogenea classificata come inerte, il materiale dovrà essere conservato in un deposito temporaneo e protetto. I materiali non riutilizzati verranno portati a discarica e contabilizzati a parte.

#### 44.1.5. Limiti di demolizione

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

### 44.2. DIRITTI DELL'AMMINISTRAZIONE

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in argomento, ove non diversamente specificato, resteranno di proprietà dell'Amministrazione. Competerà però all'Appaltatore l'onere della selezione, pulizia, trasporto ed immagazzinamento nei depositi od accatastamento nelle aree che fisserà la Direzione, dei materiali utilizzabili ed il trasporto a rifiuto dei materiali di scarto.

L'Amministrazione potrà ordinare l'impiego dei materiali selezionati in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Capitolato Generale, con i prezzi indicati in Elenco o da determinarsi all'occorrenza. Potrà altresì consentire che siano ceduti all'Appaltatore, applicandosi nel caso il disposto del 3° comma dello stesso art. 36.

## Art. 45

### SCAVI E RILEVATI IN GENERE

#### 45.0. GENERALITÀ

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la configurazione del terreno di impianto per il raggiungimento del piano di posa delle fondazioni, nonché per la formazione di cunette, accessi, passaggi e rampe, cassonetti e simili, opere d'arte in genere, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che potrà dare la Direzione Lavori in sede esecutiva. Le sezioni degli scavi e dei rilevati dovranno essere rese dall'Appaltatore ai giusti piani prescritti, con scarpate regolari e spianate, cigli ben tracciati e profilati, fossi esattamente sagomati.

Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scosciamenti e franamenti restando lo stesso, oltre che responsabile di eventuali danni a persone ed opere, anche obbligato alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con mezzi adeguati, meccanici e di mano d'opera, in modo da dare gli scavi possibilmente completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato; esso sarà comunque libero di adoperare tutti quei sistemi, materiali, mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché dalla Direzione riconosciuti rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.

In ogni caso dovrà tener conto delle indicazioni e prescrizioni dello studio geologico e geotecnico di cui al paragrafo 6 del D.M. 14 gennaio 2008 (*Norme Tecniche per le Costruzioni*), delle prescrizioni di cui alla pianificazione di sicurezza e, per lo smaltimento, delle disposizioni di cui ai decreti precedentemente riportati sull'argomento.

#### 45.0.1. Allontanamento e deposito delle materie di scavo

<sup>(79)</sup> Secondo la classificazione adottata con l'art. 184 del "Codice dell'ambiente", i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti derivanti dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'art. 184-bis dello stesso Codice, sono considerati "Rifiuti speciali".

<sup>(80)</sup> In G.U. n. 107/06: "Approvazione dei modelli di registro di carico e scarico dei rifiuti...". In G.U. n. 108/06 "Registro delle Imprese autorizzate alla gestione dei rifiuti...". In G.U. n. 112/06: "Semplificazioni delle procedure amministrative relative alle rocce e terre da scavo provenienti da cantieri di piccole dimensioni la cui produzione non superi i seimila metri cubi di materiale..." (il comunicato Min. Ambiente 26 giugno 2006 reca un avviso relativo alla segnalazione di inefficacia dei D.M. 2 maggio 2006, pertanto tale disposizione è di carattere esclusivamente informativo).

Le materie provenienti dagli scavi che non fossero utilizzabili, o che a giudizio della Direzione non fossero ritenute idonee per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, alle pubbliche di scariche o su aeree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese, previa le dovute autorizzazioni, evitando, in questo caso, che le materie depositate possano arrecare danni ai lavori od alle proprietà o provocare frane od ancora ostacoli al libero deflusso delle acque.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate in tempo differito per riempimenti o rinterrati, esse saranno depositate nei pressi dei cavi, o nell'ambito del cantiere ed in ogni caso in luogo tale che non possano riuscire di danno o provocare intralci al traffico. La Direzione Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Per i materiali riutilizzabili o per quelli da cedere eventualmente allo stesso Appaltatore, vale quanto indicato per le demolizioni.

#### 45.0.2. Uso degli esplosivi

Gli scavi in roccia di qualsiasi natura, durezza e consistenza, comunque fessurata o stratificata, saranno eseguiti con quei sistemi che l'Appaltatore riterrà più convenienti, ivi compreso l'uso delle mine. In questo caso lo stesso sarà comunque tenuto a richiedere una preventiva autorizzazione della Direzione lavori e ad osservare tutte le disposizioni di legge e di regolamento vigenti in materia nonché ad adottare tutte le cautele richieste dal particolare lavoro, assumendosi nel contempo ogni responsabilità per eventuali danni di persone e cose.

L'impiego delle mine sarà comunque vietato all'interno o in prossimità dei centri abitati ed in generale in quei casi in cui ne fosse interdetto l'uso da parte delle competenti Autorità; inoltre quando, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, il loro uso potesse portare pregiudizio alla buona riuscita delle opere, od a manufatti o piantagioni esistenti in prossimità, od infine alla incolumità del transito<sup>(81)</sup>.

#### 45.0.3. Determinazione sulle terre

Per le determinazioni relative alla natura delle terre, al loro grado di costipamento ed umidità, l'Appaltatore dovrà provvedere a tutte le prove richieste dalla Direzione Lavori presso i laboratori ufficiali (od altri riconosciuti) ed in sito. Le terre verranno caratterizzate secondo le norme UNI EN ISO 14688-1 (*Indagini e prove geotecniche. Identificazione e classificazione dei terreni. Identificazione e descrizione*) e classificate sulla base della parte 2<sup>a</sup> della stessa norma.

#### 45.1. SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intenderanno quelli occorrenti per l'apertura della sede stradale, piazzali ed opere accessorie, per lo spianamento del terreno sede di eventuali costruzioni, per la formazione di piani di appoggio di platee di fondazione, vespai, orlature e sottofasce, per la creazione di rampe incassate, trincee, cassonetti stradali, cunette, cunettoni, fossi e canali, nonché quelli occorrenti per l'incasso di opere d'arte se ricadenti al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato<sup>(82)</sup>.

Quando l'intero scavo dovesse risultare aperto su di un lato (caso di un canale fagatore) e non ne venisse ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso sarà quello terminale. Saranno comunque considerati scavi di sbancamento anche tutti i tagli a larga sezione, che pur non rientrando nelle precedenti casistiche e definizioni, potranno tuttavia consentire l'accesso con rampa ai mezzi di scavo, nonché a quelli di caricamento e trasporto delle materie.

L'esecuzione degli scavi di sbancamento potrà essere richiesta dalla Direzione, se necessario, anche a campioni di qualsiasi tratta, senza che per questo l'Appaltatore possa avere nulla a pretendere.

##### 45.1.1. Tecniche no-dig - Minitrincee

Con il termine tecniche no-dig si identificano una serie di sistemi (come ad esempio quelli: directional drilling, microtunnelling), utilizzati nella realizzazione di impianti o per la sostituzione totale o parziale degli stessi, che premettono di mettere in opera tubi e infrastrutture sotterranee mediante macchine e robot, riducendo il ricorso ed evitando gli scavi a cielo aperto. Possono essere usate queste tecniche in modo da limitare al minimo il danno alle infrastrutture già esistenti e contenere quindi il conseguente impatto ambientale.

In caso di esecuzione di scavo di minitrincea atta alla posa di condotte flessibili, nel prezzo oltre allo scavo verrà compreso l'onere per la redazione e la consegna, in copia cartacea e digitale, del rilievo di dettaglio piano altimetrico della condotta (o cavo) posata.

#### 45.2. SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in generale si intenderanno quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui al precedente punto, chiusi tra pareti verticali o meno, riproducenti il perimetro delle fondazioni; nella pluralità di casi quindi, si tratterà di scavi incassati ed a sezione ristretta. Saranno comunque considerati come scavi di fondazione quelli eseguiti per dar luogo alle fognie, alle condotte, ai fossi ed alle cunette (per la parte ricadente sotto il piano di cassonetto o, più in generale, di splateamento).

##### 45.2.1 Modo di esecuzione

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno interessato, gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che la Direzione Lavori riterrà più opportuna, intendendosi quella di progetto unicamente indicativa, senza che per questo l'Appaltatore possa muovere eccezioni o far richiesta di particolari compensi.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Appaltatore dovrà, occorrendo, sostenerli con

<sup>(81)</sup> In tali casi l'Appaltatore non potrà pretendere, in conseguenza del divieto, e sempre che la roccia fosse classificata "da mina", altro che l'applicazione del prezzo di Elenco (o da concordarsi) per "scavo senza uso di mine".

<sup>(82)</sup> Tali che consentano comunque l'accesso e la movimentazione di mezzi idonei alla natura delle materie da scavare.

convenienti armature<sup>(83)</sup> e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno a persone e cose provocato da franamenti e simili. Il piano di fondazione sarà reso perfettamente orizzontale, ed ove il terreno dovesse risultare in pendenza, sarà sagomato a gradoni con piani in leggera contropendenza.

Gli scavi potranno anche venire eseguiti con pareti a scarpa, od a sezione più larga, ove l'Appaltatore lo ritenesse di sua convenienza. In questo caso però non verrà compensato il maggiore scavo, oltre quello strettamente necessario all'esecuzione dell'opera<sup>(84)</sup> e l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento con materiale adatto dei vuoti rimasti attorno alla fondazione ed al ripristino, con gli stessi oneri, delle maggiori quantità di pavimentazioni divelte, ove lo scavo dovesse interessare strade pavimentate.

Gli scavi delle trincee per dar luogo alle condotte ed ai canali di fogna dovranno, all'occorrenza, garantire sia il traffico tangenziale degli autoveicoli, sia quello di attraversamento, nei punti stabiliti dalla Direzione e per qualsiasi carico viaggiante.

#### 45.2.2. Attraversamenti

Qualora nella esecuzione degli scavi si incontrassero tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di acqua o di gas, cavi elettrici, telefonici, ecc., od altri ostacoli imprevedibili, per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato ed alle livellette di posa, l'Appaltatore ha l'obbligo di darne avviso alla Direzione Lavori che darà le disposizioni del caso.

Particolare cura dovrà comunque porre l'appaltatore affinché non vengano danneggiate dette opere sottosuolo e di conseguenza egli dovrà, a sua cura e spese, provvedere con sostegni, puntelli e quant'altro necessario, perché le stesse restino nella loro primitiva posizione. Resta comunque stabilito che l'Appaltatore sarà responsabile di qualsiasi danno che potesse venire dai lavori a dette opere e che sarà di conseguenza obbligato a provvedere alle immediate riparazioni, sollevando l'amministrazione appaltante da ogni onere.

#### 45.2.3. Scavi in presenza di acqua

L'Appaltatore dovrà provvedere ad evitare il riversamento nei cavi di acque provenienti dall'esterno, restando a suo carico l'allontanamento o la deviazione delle stesse o, in subordine, la spesa per i necessari aggotamenti.

Qualora gli scavi venissero eseguiti in terreni permeabili sotto la quota di falda, e quindi in presenza di acqua, ma il livello della stessa naturalmente sorgente nei cavi non dovesse superare i 20 cm, l'Appaltatore sarà tenuto a suo carico a provvedere all'esaurimento di essa, con i mezzi più opportuni e con le dovute cautele per gli eventuali effetti dipendenti e collaterali.

Gli scavi di fondazione che dovessero essere eseguiti oltre la profondità di cm 20 dal livello sopra stabilito, nel caso risultasse impossibile l'apertura di canali fugatori, ma fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore per l'esaurimento dell'acqua, saranno considerati come scavi subacquei e, in assenza della voce di Elenco, saranno compensati con apposito sovrapprezzo<sup>(85)</sup>.

#### 45.2.4. Divieti ed oneri

Sarà tassativamente vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire e rimuovere le opere già eseguite, di porre mano alle murature od altro, prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani di fondazione. Del pari sarà vietata la posa delle tubazioni prima che la stessa Direzione abbia verificato le caratteristiche del terreno di posa ed abbia dato esplicita autorizzazione.

Il rinterro dei cavi, per il volume non impegnato dalle strutture o dalle canalizzazioni, dovrà sempre intendersi compreso nel prezzo degli stessi scavi, salvo diversa ed esplicita specifica.

### Art. 46

#### RILEVATI E RINTERRI

##### 46.0. GENERALITÀ

Per la formazione dei rilevati e per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alla quota prescritta dalla Direzione Lavori, si impiegheranno in genere e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatti, a giudizio della Direzione.

Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti mediante l'apertura di opportune ed idonee cave di prestito, nelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza e sempre dietro esplicita autorizzazione della Direzione Lavori. Non saranno autorizzate comunque aperture di cave di prestito fintanto che non siano state esaurite, nei vari tratti del rilevato, tutte le disponibilità di materiali utili provenienti dagli scavi. L'Appaltatore pertanto non potrà pretendere sovrapprezzi (né prezzi diversi da quelli stabiliti in Elenco per la formazione di rilevati con materie provenienti da scavi), qualora, pur nella disponibilità degli stessi, esso ritenesse di sua convenienza, per evitare rimaneggiamenti o trasporti a suo carico, o per diverso impiego del materiale di scavo, di ricorrere anche nei suddetti tratti a cave di prestito non previste.

In ogni caso l'apertura di cave è subordinata all'impegno per l'Appaltatore di corrispondere le relative indennità alle ditte proprietarie, di provvedere a proprie spese al deflusso delle eventuali acque di raccolta, di sistemare le relative scarpate, di evitare danni e servitù alle proprietà circostanti (in osservanza anche di quanto è prescritto dall'art. 202 del T.U. delle leggi sanitarie 27 luglio 1934, n. 1265 e dal testo delle norme sulla Bonifica Integrale di cui al R.D. 13 febbraio 1933, n. 215) ed in generale è subordinata al rispetto delle vigenti disposizioni di legge e di regolamento (regionale e/o locale) in materia ambientale e paesaggistica nonché in materia di polizia mineraria, forestale e stradale. Le cave di prestito scavate lateralmente alla strada, pur con il rispetto delle distanze prescritte, dovranno avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità di alcuna parte dell'opera o danneggiare opere pubbliche o private.

Il terreno costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati che formeranno il corpo stradale, od opere consimili, dovrà essere

<sup>(83)</sup> Per scavi in trincea di profondità superiore a due metri, nei quali sia prevista la permanenza di operai e per scavi che ricadano in prossimità di manufatti esistenti dovrà essere eseguita la verifica delle armature.

<sup>(84)</sup> Fa eccezione il caso in cui, per profondità di fondazione eccedente la portata degli ordinari mezzi di scavo, sia necessario eseguire lo scavo a sezioni parziali di profondità progressiva, con l'affondamento dei mezzi stessi.

<sup>(85)</sup> Quando la Direzione Lavori, durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, gli esaurimenti relativi potranno venire eseguiti anche in economia e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire i mezzi e gli operai necessari.

accuratamente preparato ed espurgato da piante, radici o da qualsiasi altra materia eterogenea e, ove necessario, scorticato per 10 cm. Inoltre la base di detti rilevati, se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale con pendenza superiore al 15%, dovrà essere preparata a gradoni alti non meno di 30 cm, con il fondo in contropendenza.

La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere previamente espurgata e quindi disposta in opera a strati di altezza conveniente e comunque non superiore a 50 cm. Dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore d'acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua ed avendo cura di assicurare, durante la costruzione, lo scolo delle acque. Il materiale dei rilevati potrà comunque essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche fossero tali, a giudizio della Direzione, da non pregiudicare la buona riuscita dei lavori.

Negli oneri relativi alla formazione dei rilevati è incluso, oltre quello relativo alla profilatura delle scarpate, delle banchine, dei cigli ed alla costruzione degli arginelli, se previsti, anche quello relativo alla formazione del cassonetto che pertanto, nei tratti in rilevato, verrà escluso dalla contabilità degli scavi.

Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali ricche di humus, provenienti o dalle operazioni di scorticamento del piano di posa dei rilevati stessi o da cave di prestito, per gli spessori previsti in progetto ed ordinati dalla Direzione Lavori, ma mai inferiori a 20 cm.

Le materie di scavo provenienti da tagli stradali o da qualsiasi altro lavoro, che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati o per il riempimento dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto.

Per tutte le determinazioni, controlli e verifiche previste nel presente articolo, la Direzione Lavori avrà la facoltà di fare eseguire, a cura e spese dello stesso Appaltatore e presso un Laboratorio qualificato, tutte le indagini atte a stabilire la caratterizzazione dei terreni, ai fini delle possibilità e modalità di impiego, ed i controlli dei risultati raggiunti.

#### 46.1. RILEVATI E RINTERRI ADDOSSATI A MURATURE - RINTERRI DI CAVI

Per i rilevati ed i rinterrati da addossare alle murature, per il riempimento dei cavi per le condotte in genere e per le fognature, si impiegheranno di norma le materie provenienti dagli scavi purché di natura ghiaiosa, sabbiosa o sabbioso-limoso. Resta assolutamente vietato l'impiego di materie argillose ed in genere di tutte quelle che, con assorbimento di acqua, rammoliscono e gonfiano generando spinte e deformazioni.

I riempimenti dovranno essere eseguiti a strati orizzontali di limitato spessore, umidificati ove necessario, e ben costipati onde evitare eventuali cedimenti o sfiancamenti nelle murature. In ogni caso sarà vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati ed ai rinterrati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre e questo affinché, all'epoca del collaudo, gli stessi abbiano esattamente le dimensioni di progetto. Tutte le riparazioni e ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza del presente punto, ed anche dei punti che precedono, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

### Art. 47

#### CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI

##### 47.0. GENERALITÀ

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione dei calcestruzzi e dei conglomerati (cementizi o speciali) ed i rapporti di miscela, dovranno corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato, alle voci dell'Elenco Prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta ordinato dalla Direzione Lavori. Valgono peraltro, per quanto compatibili, le prescrizioni generali di cui al precedente punto 68.

##### 47.1. CALCESTRUZZI DI MALTA

###### 47.1.1. Calcestruzzo ordinario

Sarà composto da 0,45 m<sup>3</sup> di malta idraulica o bastarda e da 0,90 m<sup>3</sup> di ghiaia o pietrisco. Il calcestruzzo sarà confezionato preparando separatamente i due componenti e procedendo successivamente al mescolamento previo lavaggio o bagnatura degli inerti.

###### 47.1.2. Calcestruzzo ciclopico

Sarà costituito dal calcestruzzo di cui al precedente punto e da pietrame annegato, nelle rispettive proporzioni di 2/3 ed 1/3. Il pietrame dovrà sempre essere accuratamente ripulito e lavato ed avere resistenza a compressione non inferiore a 90 N/mm<sup>2</sup>. Sarà impiegato in pezzatura assortita, di dimensioni mai superiori al 25% dello spessore della muratura ed in ogni caso non superiori a 25 cm per getti di fondazione ed a 15 cm per quelli in elevazione.

##### 47.2. CONGLOMERATI CEMENTIZI (CALCESTRUZZI) NORMALI E PESANTI <sup>(86)</sup>

###### 47.2.0. Generalità

I conglomerati da adoperarsi per opere di qualsiasi genere, sia in fondazione che in elevazione, dovranno essere confezionati secondo le prescrizioni di progetto e le disposizioni impartite dal Direttore dei lavori. In particolare i conglomerati destinati a opere strutturali dovranno essere confezionati secondo le norme tecniche emanate con D.M. 14 gennaio 2008 il quale, al paragrafo 11.2, richiama anche la norma UNI EN 13670-1. In linea generale comunque, per i conglomerati cementizi, dovrà essere rispettata la seguente normativa di base:

<sup>(86)</sup> Si definisce calcestruzzo *naturale* il prodotto avente massa volumica, dopo essiccamento in stufa, compresa tra 2000 e 2600 kg/m<sup>3</sup>. Si definisce *pesante* quello avente massa volumica superiore a 2600 kg/m<sup>3</sup>.

UNI EN 206-1 - Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.

UNI 11104 - Idem. Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1.

L'impiego dei conglomerati, a norma del punto 11.2.2 delle citate norme tecniche, sarà in ogni caso preceduto da uno studio preliminare, con relative prove di qualificazione, sia sui materiali da impiegare che sulla composizione degli impasti, e ciò allo scopo di determinare con sufficiente anticipo e mediante certificazione di laboratorio, la migliore formulazione atta a garantire i requisiti richiesti dal contratto. Questo anche con riferimento alla durabilità per la quale si richiamano le norme 11417-1 ÷ 2 indirizzate alla durabilità degli elementi prefabbricati ed alle istruzioni per ottenere la resistenza ai solfati, alle acque dilavanti, al gelo e disgelo, all'acqua di mare ed alla prevenzione della reazione alcali-silice.

#### 47.2.1. Leganti

Per i conglomerati oggetto delle presenti norme dovranno impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia. Si richiamano peraltro, specificatamente, le disposizioni di cui al punto 11.2.9.1 delle "Norme Tecniche" nonché quelle riportate al punto 43.3. del presente Capitolato.

#### 47.2.2. Inerti - Granulometria e miscela

Oltre a quanto stabilito al punto 11.2.9.2 delle superiori norme tecniche, gli inerti dovranno corrispondere ai requisiti riportati al punto 42.3. del presente Capitolato. Le caratteristiche e la granulometria dovranno essere preventivamente studiate, in rapporto alla dimensione massima prescritta per gli inerti, e sottoposte all'approvazione della Direzione dei lavori.

Le miscele degli inerti, fini e grossi, in percentuale adeguata, dovranno dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, pompabilità) che in quello indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, fluage, ecc.). La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo compatibilmente con gli altri requisiti richiesti. Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del "bleeding" nel calcestruzzo.

La dimensione massima dei grani dell'inerte dovrà essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto tenendo conto della lavorabilità, dell'armatura metallica e relativo copriferro, della carpenteria, delle modalità di getto e dei mezzi d'opera. In particolare:

- non dovrà superare 1/4 della dimensione minima delle strutture;
- nei conglomerati armati dovrà essere minore della distanza tra le sbarre d'armatura meno 5 mm (a meno che non si adotti il raggruppamento delle armature);
- non dovrà superare 1,3 volte lo spessore del copri ferro (v. UNI 8981/5).

L'idoneità dell'inerte sarà verificata su prelievi rappresentativi della fornitura. Con riferimento alla normativa UNI EN, saranno accertati, salvo diversa disposizione: l'aspetto petrografico e la granulometria (UNI EN 933-1); la massa volumica apparente (UNI 1097-3) e media del granulo (UNI EN 1097-6); il contenuto di solfati e dei cloruri solubili in acqua (UNI EN 1744-1); il coefficiente di forma e di appiattimento (UNI EN 933-3); il comportamento al gelo/disgelo degli aggregati grossi (UNI EN 1367-1).

La massa volumica e l'assorbimento d'acqua dovranno essere dichiarati dal produttore e dovranno soddisfare i requisiti di cui al prospetto 4 della UNI EN 12620 (aggregato grosso <sup>(87)</sup>); massa volumica media del granulo  $MV > 2300 \text{ kg/m}^3$ ; assorbimento d'acqua  $\leq 1\%$ ; per gli aggregati naturali, il contenuto di zolfo totale dovrà essere  $\leq 1\%$  ( $\leq 2\%$  nel caso di loppe di alto forno) ed il contenuto di cloruri solubili in acqua  $< 0,03\%$ .

Qualora gli inerti fossero suscettibili di attacco da parte degli alcali ( $\text{Na}_2\text{O}$  e  $\text{K}_2\text{O}$ ) essi verranno sostituiti. In alternativa saranno seguite le prescrizioni di cui alla UNI 8520/22.

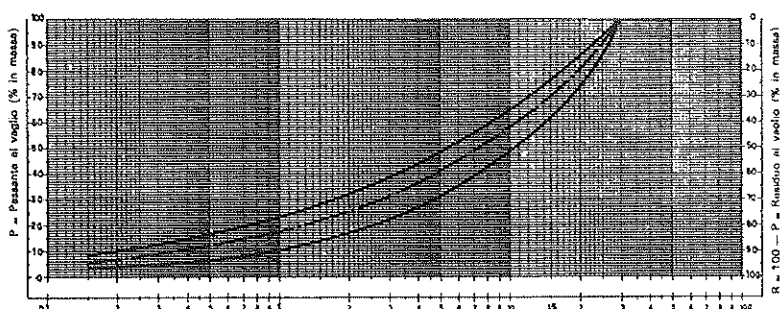
#### 47.2.3. Acqua

L'acqua da adoperarsi per gli impasti dovrà avere le caratteristiche riportate al punto 42.1 del presente Capitolato. Si richiama anche, per quanto compatibile, la norma UNI 8981-7.

#### 47.2.4. Cloruri

Il contenuto di ioni cloro (Cl) nel calcestruzzo non dovrà superare il valore dell'1% in massa del cemento per calcestruzzo normale, dello 0,4% per calcestruzzo armato e dello 0,2% per calcestruzzo armato precompresso (classi rispettive: Cl 1,0; Cl 0,4; Cl 0,2) (v.

FIG. 4 - Fuso granulometrico per dimensione massima degli inerti di 15 mm (D 15)



<sup>(87)</sup> Secondo UNI EN 12620 per *aggregato grosso* si intende un aggregato la cui dimensione superiore "D" è maggiore od uguale a 4 mm e la cui dimensione inferiore

"d" è maggiore od uguale a 2 mm; per *aggregato fine*, quello la cui dimensione superiore "D" è minore od uguale a 4 mm; per *filler*, quello che passa per la maggior parte allo staccio di 0,063 mm. Si richiamano peraltro, per i requisiti granulometrici, i prospetti e le notazioni di cui al punto 4.3 della norma europea.

punto 5.2.7 UNI EN 206-1).

#### 47.2.5. Additivi

Gli additivi eventualmente impiegati devono essere conformi alle norme e prescrizioni riportate al punto 59.6. del presente Capitolato. La quantità degli stessi non dovrà superare la misura di 50 g/kg di cemento né dovrà essere minore di 2 g/kg di cemento nella miscela (salvo preventiva dispersione nell'acqua di impasto).

#### 47.2.6. Impasto del conglomerato

L'impasto del conglomerato dovrà essere effettuato con impianti di betonaggio forniti di dispositivi di dosaggio e contatori tali da garantire un accurato controllo della quantità dei componenti. Questi (cemento, inerti, acqua, additivi ed eventuali aggiunte) dovranno essere misurati a peso; per l'acqua, gli additivi e le aggiunte sarà ammessa anche la misurazione a volume. I dispositivi di misura dovranno essere collaudati periodicamente, secondo le richieste della Direzione che, se necessario, potrà servirsi dell'Ufficio abilitato alla relativa certificazione.

Il quantitativo di acqua di impasto dovrà essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Tale quantitativo determinerà la consistenza del conglomerato che al momento del getto dovrà essere di norma di classe S 3 o F 3 (classe di spandimento). In ogni caso il rapporto acqua-cemento (a/c) non dovrà superare il valore di 0,75 per i conglomerati di classe di resistenza più bassa (C 8/10) ed il valore di  $0,35 \div 0,40$  per quelli di classe più alta (da oltre C 50/60), fermo restando che in questi ultimi casi dovrà comunque essere garantita la lavorabilità anche con l'impiego di opportuni additivi.

#### 47.2.7. Conglomerati a prestazione garantita

Saranno caratterizzati da *requisiti di base* e da eventuali *requisiti aggiuntivi*, con notazioni di cui al punto 6.2.3 della UNI EN 206-1. Per i requisiti di base l'Appaltatore dovrà garantire: la conformità alla norma citata; la classe di resistenza a compressione, la classe di esposizione; la dimensione massima nominale dell'aggregato; la classe di contenuto in cloruri. Inoltre per il calcestruzzo leggero e per quello pesante, rispettivamente: la classe di massima volumica ed il valore di riferimento.

TAB. 42 - Classi di resistenza a compressione per calcestruzzo normale e pesante (UNI EN 206-1 – UNI 11104) <sup>(83)</sup>

CLASSE DI RESISTENZA CARATTERISTICA A COMPRESSIONE																
molto bassa		bassa			media				alta							
C 8/10	C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30	C 28/35	C 30/37	C 32/40	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60	C 55/67	C 60/75	C 70/85	C 80/95	C 90/105
NOTA: Nella superiore classificazione il primo numero indica la resistenza caratteristica cilindrica minima $f_{ck}$ , cyl (MPa) ed il secondo la resistenza caratteristica cubica minima $f_{ck}$ , cubo (MPa)																

#### 47.2.8. Conglomerati a composizione

Anche tali conglomerati saranno caratterizzati da *requisiti di base* e da eventuali *requisiti aggiuntivi*. Per i requisiti di base l'Appaltatore dovrà garantire: la conformità alla UNI EN 206-1; il dosaggio di cemento; il tipo e la classe di resistenza del cemento; il rapporto acqua/cemento o la consistenza espressa come classe; il tipo, le categorie ed il contenuto massimo di cloruri nell'aggregato (nel caso del calcestruzzo leggero oppure pesante, anche la massa volumica massima o rispettivamente minima dell'aggregato); la dimensione massima nominale dell'aggregato; il tipo e la quantità di additivato o di aggiunte, se impiegati, e la relativa provenienza. Per i requisiti aggiuntivi si rimanda al punto precedente.

#### 47.2.9. Conglomerato a composizione normalizzata

Da utilizzarsi unicamente per conglomerati con classi di resistenza a compressione di progetto  $\leq$  C 16/20, dovrà rispondere alla specifica di cui al punto 6.4 della UNI EN 206-1.

#### 47.2.10. Requisiti di durabilità

Qualora per particolari condizioni climatiche ed ambientali o per condizioni di esercizio particolarmente gravose in rapporto ai tipi di esposizione classificati in Tab. 43 si rendesse necessario garantire anche la *durabilità* del conglomerato, questo dovrà soddisfare, oltre ai requisiti riportati in Tab. 44, anche i seguenti <sup>(84)</sup>:

- La resistenza ai cicli di gelo/disgelo, determinata secondo UNI 7087 <sup>(86)</sup>, dovrà essere tale che dopo 300 cicli le caratteristiche del conglomerato soddisfino i seguenti requisiti: variazione del modulo di elasticità dinamico, in riduzione, minore del 20%; espansione lineare minore dello 0,2%; perdita di massa minore del 2%.
- Il coefficiente di permeabilità "k" non dovrà essere superiore a  $10^{-9}$  cm/s prima delle prove di gelività ed a  $10^{-8}$  cm/s dopo dette prove.
- Il fattore di durabilità, come definito dalla UNI 7087, dovrà essere elevato.

<sup>(83)</sup> Nella superiore classificazione non risultano riportate la classe C 30/37 (media) e la classe C 100/115 (alta resistenza) non prese in considerazione dal D.M. 14 gennaio 2008 ma contemplate dalla UNI EN 206-1.

<sup>(84)</sup> Attesa l'onerosità di determinati controlli, anche in termini di tempo, nella pratica ordinaria e salvo opere di particolare importanza, il controllo della durabilità potrà essere più semplicemente basato sulla misura della resistenza a compressione. Il criterio trae la sua *ratio* dalla correlazione tra impermeabilità – rapporto a/c – e resistenza meccanica (v. in particolare la Tab. 44).

<sup>(86)</sup> La UNI 7087 è stata modificata ed aggiornata nell'anno 2002. Le prescrizioni sopra riportate si riferiscono alla norma precedente. I nuovi risultati di prova sono ora espressi in termini di Fattore di durabilità secondo il punto 10 della norma aggiornata. Vale in ogni caso il criterio di cui alla precedente nota 19.

TAB. 43 - Classi di esposizione riferite alle condizioni dell'ambiente - Esempi Informativi

CLASSE	AMBIENTE	
Assenza di rischio di corrosione o attacco		Corrosione indotta da acqua di mare
X0	Ambiente molto asciutto	XS1 XS2 XS3
Corrosione indotta da carbonatazione		Esposto a salsedine di mare Permanentemente sommerso Esposto a spruzzi od a marea
XC1	Asciutto o sempre bagnato	Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza disgelanti
XC2	Bagnato. Di rado asciutto	
XC3	Umidità moderata	
XC4	Ciclicam. asciutto o bagnato.	
Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare		XF1 XF2 XF3 XF4
XD1	Umidità moderata	Moderata saturazione d'acqua idem con agente disgelante
XD2	Bagnato, di rado asciutto	Elevata saturaz. d'acqua Idem con agente disgelante
XD3	Ciclicamente asciutto o bagnato	Attacco chimico
		XA1, XA2, XA3
		Industriale

- In ambiente umido o marino soggetto a gelo il volume minimo di aria inglobata sarà del 3÷4% per aggregati con  $D$  max di 32 mm, del 4÷5% per aggregati con  $D$  max di 16 mm e del 5÷6% per aggregati con  $D$  max di 8 mm.
- In ambiente marino o chimicamente aggressivo, soggetto a gelo, dovrà impiegarsi cemento resistente ai solfati.

TAB. 44 - Durabilità. Valori limiti per la composizione e le proprietà del calcestruzzo in rapporto alle classi di esposizione

REQUISITI	ATTACCHI																
	Classi di esposizione																
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione				Corrosione della armature indotta da cloruri			Attacco da cicli di gelo/disgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico				
X0	XC1	XC2	XC3	XC4	Acqua di mare		Cloruri provenienti da altre fonti	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
Massimo rapporto a/c		0,60		0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	
Minima classe di resistenza	C12/15	C25/30		C28/35	C32/40	C32/40	C35/45	C38/45	C32/40	C35/45	C32/40	25/30	28/35	28/35	32/40	35/45	
Minimo contenuto in cemento (kg/m <sup>3</sup> )		300		320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360	
Contenuto minimo in aria (%)												3,0					

#### 47.2.11. Prelievo dei campioni – Controlli di accettazione

Per le opere soggette alla disciplina del D.M. 14 gennaio 2008, il Direttore dei lavori farà prelevare nel luogo di impiego, dagli impasti destinati alla esecuzione delle varie strutture, la quantità di conglomerato necessario per la confezione di n. 2 provini (*prelievo*) conformemente alla prescrizione di cui al punto 11.2.4 dello stesso decreto e con le modalità indicate dalla UNI EN 12390-1. Le domande di prova, da indirizzarsi ad un laboratorio ufficiale ex art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e ss.mm.ii., saranno sottoscritte dallo stesso Direttore.

Per costruzioni ed opere con getti non superiori a 1500 m<sup>3</sup>, ogni controllo di accettazione (tipo A) sarà rappresentato da n. 3 prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m<sup>3</sup> di miscela omogenea <sup>(1)</sup>. Per ogni giorno di getto sarà effettuato almeno un prelievo (con deroga per le costruzioni con meno di 100 m<sup>3</sup>, fermo restando l'obbligo di almeno tre prelievi).

Per costruzioni ed opere con getti superiori a 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B), eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m<sup>3</sup> di conglomerato. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea sarà effettuato almeno un prelievo e complessivamente almeno n. 15 prelievi sui 1500 m<sup>3</sup>.

L'ordine dei prelievi sarà quello risultante dalla data di confezione dei provini, corrispondenti alla rigorosa successione dei relativi getti. Per ogni prelievo sarà redatto apposito verbale, riportante le seguenti indicazioni: località e denominazione del cantiere, numero e sigla del prelievo, composizione del calcestruzzo; data ed ora del prelevamento, provenienza del prelevamento, posizione in opera del calcestruzzo.

#### 47.2.12. Preparazione e stagionatura dei provini

Per la preparazione e stagionatura dei provini, per le prove di resistenza, vale quanto indicato dalla norma UNI EN 12390-2.

<sup>(1)</sup> Risulta quindi un controllo di accettazione (costituito da n. 6 provini) ogni 300 m<sup>3</sup> al massimo di getto. In ogni caso, sia per in controllo di Tipo A che per quello di tipo B, il controllo di accettazione è positivo ed il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le disuguaglianze di cui alla presente tabella, dove:  $R_m$  è la resistenza media dei prelievi,  $R1$  è il valore più basso della resistenza dei prelievi (N/mm<sup>2</sup>) ed  $s$  è lo scarto quadratico medio.

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
$R_m \geq R_{ck} - 3,5$	
$R_m \geq R_{ck} + 3,5$	$R_m \geq R_{ck} + 1,48s$
(N. prelievi $\geq 3$ )	(N. prelievi $\geq 5$ )



#### 47.2.13. Prove e controlli vari

Il conglomerato fresco sarà frequentemente controllato come consistenza, resa volumetrica, contenuto d'aria e, se richiesto, come composizione e rapporto acqua/cemento.

#### 47.2.14. Trasporto del conglomerato

Se confezionato fuori opera il trasporto del conglomerato a piè d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei atti ad evitare la separazione dei singoli elementi costituenti l'impasto. Il tempo intercorso tra l'inizio delle operazioni d'impasto ed il termine dello scarico in opera non dovrà comunque causare un aumento di consistenza superiore di 5 cm alla prova del cono.

Sarà assolutamente vietato aggiungere acqua agli impasti dopo lo scarico della betoniera; eventuali correzioni, se ammesse, della lavorabilità dovranno quindi essere effettuate prima dello scarico e con l'ulteriore mescolamento in betoniera non inferiore a 30 giri.

#### 47.3. CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO

Dovrà corrispondere alle prescrizioni di Elenco ed in ogni caso ai requisiti, prescrizioni e notazioni di cui alle norme UNI EN 206-1 ed UNI 11104 precedentemente riportate per alcuni contenuti caratterizzanti.

L'appaltatore resta l'unico responsabile nei confronti della stazione appaltante per l'impiego del conglomerato cementizio preconfezionato nelle opere oggetto dell'appalto e si obbliga a rispettare ed a far rispettare scrupolosamente tutte le norme regolamentari e di legge stabilite sia per i materiali (inerti, leganti, ecc.) sia per il confezionamento e trasporto in opera dal luogo di produzione.

Resta comunque stabilito che i prelievi per le prove di accettazione dovranno essere eseguiti nei cantieri di utilizzazione, all'atto del getto.

#### 47.4. CALCESTRUZZI SPECIALI

##### 47.4.1. Calcestruzzi cementizi con inerti leggeri

Sia nei tipi normali (non strutturali) che strutturali, potranno essere realizzati con argilla espansa, pomice granulare, vermiculite espansa e scisti espansi in genere, secondo prescrizione, e dovranno rispondere per definizioni, classificazione, prestazioni e valutazione della conformità alla seguente normativa:

**UNI 7548-1** - Calcestruzzo leggero con argilla espansa o scisti espansi. Definizione e classificazione.

**UNI EN 206-1** - Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.

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

Per la classifica, ove si faccia riferimento alla massa volumica del calcestruzzo (da determinarsi secondo UNI 7548-2), saranno individuate 6 classi (v. il prospetto 9 della UNI EN 206-1 ed il punto 4.1.12 delle nuove "Norme Tecniche"), come nella tabella che segue:

**TAB. 45 - Calcestruzzo leggero. Classi di massa volumica**

Classe di massa volumica	D1,0	D1,2	D1,4	D1,6	D1,8	D2,0
Intervallo di massa volumica	$\geq 800$ e $\leq 1000$	$> 1000$ e $\leq 1200$	$> 1200$ e $\leq 1400$	$> 1400$ e $\leq 1600$	$> 1600$ e $\leq 1800$	$> 1800$ e $\leq 2000$

Ove la classifica sia riferita alla resistenza a compressione, verrà definitivo il *calcestruzzo strutturale*, quale materiale avente massa volumica media compresa tra 1200 e 2000 kg/m<sup>3</sup> e resistenza caratteristica a compressione non inferiore a 15 MPa (15 N/mm<sup>2</sup>). In ogni caso, sia per i calcestruzzi strutturali che per quelli normali, le classi di resistenza caratteristica saranno individuate come da tabella che segue:

**TAB. 46 - Calcestruzzo leggero. Classi di resistenza a compressione**

Classe di resistenza a compressione	LC 8/9	LC 12/13	LC 16/18	LC 20/22	LC 25/28	LC 30/33	LC 35/38
	LC 40/44	LC 45/50	LC 50/55	LC 55/60	LC 60/66	LC 70/77	LC 80/88
NOTA: Nella superiore classificazione il primo numero indica la resistenza caratteristica cilindrica minima $f_{ck, cyl}$ (MPa) ed il secondo la resistenza caratteristica cubica minima $f_{ck, cube}$ (MPa).							

Nel caso di calcestruzzo strutturale gli inerti, ove costituiti da argilla espansa, presenterranno struttura prevalentemente chiusa, con esclusione di frazioni granulometriche ottenute per frantumazione post-cottura; ove invece costituiti da scisti espansi, presenteranno struttura non sfaldabile con esclusione di elementi frantumabili. Il coefficiente di imbibizione dell'aggregato leggero inoltre, determinato dopo 30 minuti secondo UNI EN 1097/6, dovrà essere non maggiore del 10% per aggregati con massa volumica in mucchio superiore a 500 kg/m<sup>3</sup> (UNI EN 13055-1) e del 15% per aggregati con massa volumica fino a 500 kg/m<sup>3</sup> si richiama sull'argomento quanto prescritto al punto 4.1.12. delle nuove "Norme Tecniche".

La confezione del calcestruzzo dovrà essere effettuata con le modalità di cui al punto E.4.1 della Circolare LL.PP. n. 252/96 per quanto compatibile; il tempo di miscelazione dei componenti non dovrà essere inferiore ad 1 minuto. Al momento della posa il calcestruzzo dovrà avere una consistenza plastica, con indice di compattabilità (UNI 11013) compreso tra 1,25 e 1,11 (classe C2). I getti dovranno essere eseguiti a strati di spessore limitato e compattati a mezzo di vibratori.

##### 47.4.2. Calcestruzzo cellulare

Il calcestruzzo cellulare sarà ottenuto inglobando, in una massa di malta cementizia, una grande quantità di bollicine di aria, di

piccolissime dimensioni, uniformemente distribuite nella stessa. L'effetto sarà realizzato aggiungendo alla malta, preparata in betoniera, uno speciale schiumogeno, prodotto al momento dell'impiego con speciali aeratori, oppure ricorrendo a speciali apparecchiature automatiche di preparazione e distribuzione.

Il rapporto tra i componenti, (sabbia, cemento, acqua e schiumogeno) sarà prescritto in Elenco o stabilito dalla Direzione in funzione delle caratteristiche richieste. In linea di massima comunque verranno adottate densità di  $1200 \div 1400 \text{ kg/m}^3$  per manufatti di grandi dimensioni e per i quali si richiederà una grande resistenza strutturale unitamente ad un buon isolamento termo-acustico; densità di  $700 \div 1000 \text{ kg/m}^3$  per pannellature di piccole e medie dimensioni ed infine densità di  $300 \div 600 \text{ kg/m}^3$ , ottenute anche con l'impiego di solo cemento, con funzione termo-acustica, per massetti di terrazze, sottofondi di pavimenti e riempimento di intercapedini.

#### 47.4.3. Calcestruzzo autocompattante

Definito in acronimo SCC, dovrà rispondere a quanto prescritto dalla seguente norma:

**UNI 11040** - Calcestruzzo autocompattante. Specifiche, caratteristiche e controlli.

#### 47.5. CONGLOMERATO DEBOLMENTE ARMATO O NON ARMATO

Si definisce conglomerato cementizio debolmente armato quello per il quale la percentuale di armatura nelle sezioni rette resistenti è minore dello 0,1% dell'area della sezione e la quantità media di acciaio per metro cubo di conglomerato è  $< 0,3 \text{ kN}$ .

Sia il conglomerato cementizio a bassa percentuale di armatura, sia quello non armato, potranno essere impiegati solo per strutture semplici. Rientrando in questa categoria anche i componenti strutturali in conglomerato cementizio e non per i quali  $R_{ck}$  è inferiore a  $15 \text{ N/mm}^2$ . Per il resto si rinvia al punto 4.1.11. delle "Norme Tecniche".

### Art. 70

#### MURATURA DI GETTO IN CONGLOMERATO

Il conglomerato da impiegarsi per qualsiasi lavoro di fondazione o di elevazione sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali, dell'altezza di  $20 \div 30 \text{ cm}$  su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato e, se prescritto, anche vibrato, per modo che non restino vuoti tanto nella massa, quanto nello spazio di contenimento.

Quando il conglomerato dovesse essere collocato in opera entro cavi molto incassati od a pozzo, dovrà venire versato nello scavo mediante secchi a ribaltamento od altra idonea attrezzatura. Per impieghi sott'acqua, si dovranno usare tramogge, casse apribili od altri mezzi, accettati dalla Direzione Lavori, onde evitare il dilavamento del conglomerato nel passaggio attraverso l'acqua.

Il calcestruzzo sarà posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici dei getti, dopo la sformatura, risultino perfettamente piane, senza gibbosità, incavi, sbavature od irregolarità di sorta, tali comunque da non richiedere intonaci, spianamenti, abbozzi o rinzaffi. Le casseforme saranno pertanto preferibilmente metalliche o, se di legno, di ottima fattura.

### Art. 48

#### OPERE IN CEMENTO ARMATO NORMALE

#### 48.0. GENERALITÀ

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a quanto stabilito dal D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008, decreto con il quale sono state emanate le nuove "Norme Tecniche per le Costruzioni", già più semplicemente citate come "Norme Tecniche", e ad altre norme che potranno essere emanate successivamente in virtù del disposto dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

#### 48.1. CLASSI DI QUALITÀ DEL CONGLOMERATO

La classe del conglomerato sarà individuata dalla sua resistenza caratteristica a compressione  $R_{ck}$  determinata a 28 giorni di stagionatura; sarà siglata con la lettera "C" seguita da due numeri separati da barratura dei quali il primo rappresenta la resistenza cilindrica ed il secondo quella cubica (v. Tab. 46).

Per le strutture in cemento armato non sarà ammesso l'impiego di conglomerato con resistenza caratteristica  $R_{ck} < 15 \text{ N/mm}^2$ . Per le classi di resistenza *bassa* ( $15 < R_{ck} \leq 30$ ) e *media* ( $30 < R_{ck} \leq 55$ ) la resistenza caratteristica  $R_{ck}$  sarà controllata durante la costruzione con le modalità riportate al punto 69.2.11 del presente Capitolato.

Nelle zone sismiche non sarà ammesso l'uso di conglomerati di classe inferiore a C 20/25.

#### 48.2. POSA IN OPERA DEL CONGLOMERATO

##### 48.2.1. Controllo e pulizia dei casseri

Prima che venga effettuato il getto di conglomerato, dovranno controllarsi il perfetto posizionamento dei casseri, le condizioni di stabilità, nonché la pulizia delle pareti interne; per i pilastri in particolar modo, dovrà curarsi l'assoluta pulizia del fondo.

##### 48.2.2. Trasporto del conglomerato

Per il trasporto del conglomerato si richiama quanto in precedenza prescritto al punto 69.2.14. Qualora il trasporto avvenga con betoniere sarà opportuno, all'atto dello scarico, controllare l'omogeneità dell'impasto; ove dovesse constatarsi una consistenza sensibilmente superiore a quella richiesta, la stessa potrà essere portata al valore prescritto mediante l'aggiunta di acqua e/o di additivi superfluidificanti, con ulteriore mescolamento in betoniera, purché il valore massimo del rapporto acqua/cemento non venga in questo modo superato.

Tale aggiunta non potrà comunque essere fatta se la perdita di lavorabilità, dall'impianto al luogo dello scarico, dovesse superare i 5 cm alla prova del cono. In questo caso il conglomerato sarà respinto.

#### 48.2.3. Getto del conglomerato

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. Il conglomerato sarà posto in opera per strati, disposti normalmente agli sforzi dai quali la struttura in esecuzione verrà sollecitata; tali strati saranno di limitato spessore.

Il getto sarà convenientemente pigiato o, se prescritto, vibrato; la pigiatura dovrà essere effettuata con la massima cura, normalmente agli stessi strati, e sarà proseguita fino alla eliminazione di ogni zona di vuoto e fino alla comparsa, in superficie del getto, di un velo di acqua.

#### 48.2.4. Ripresa del getto

Affinché il getto sia considerato monolitico, il tempo intercorso tra la posa in opera di uno strato orizzontale, ed il ricoprimento con lo strato successivo non dovrà superare il numero di ore che la tabella riportata a fianco indica in funzione della temperatura ambiente.

TAB. 47 - Conglomerato cementizio armato - Tempo massimo per interruzione del getto in rapporto alla temperatura ambiente

Temperatura (°C)	5	10	15	20	25	30	35
Tempo (h)	6,00	4,30	3,75	3,00	2,30	2,15	2,00

Nel caso che l'interruzione superi il tempo suddetto e non sia stato impiegato un additivo ritardante, si dovrà stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta cementizia dosato a 600 kg di cemento, dello spessore di 1±2 cm. Per riprese eccedenti il doppio dei tempi segnati nella precedente tabella si dovrà lavare la superficie di ripresa con acqua e sabbia in pressione ovvero, ove si richiedano anche caratteristiche di impermeabilità, si dovrà ricorrere all'impiego di malte speciali brevettate.

#### 48.2.5. Vibrazione del conglomerato

La vibrazione del conglomerato entro le casseforme sarà eseguita se o quando prescritta e comunque quando debbano impiegarsi impasti con basso rapporto acqua-cemento o con elevata resistenza caratteristica. La vibrazione dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni e con le modalità concordate con la Direzione.

I vibratorii potranno essere interni (per vibratorii a lamina o ad ago), ovvero esterni, da applicarsi alla superficie libera del getto od alle casseforme. Di norma comunque la vibrazione di quest'ultima sarà vietata; ove però fosse necessaria, le stesse dovranno convenientemente rinforzarsi curando altresì che il vibratore sia rigidamente fissato.

La vibrazione dovrà essere proseguita con uniformità fino ad interessare tutta la massa del getto; sarà sospesa all'apparizione, in superficie, di un lieve strato di malta liquida. Qualora la vibrazione producesse nel conglomerato la separazione dei componenti, lo "slump" dello stesso dovrà essere convenientemente ridotto.

#### 48.2.6. Temperatura del conglomerato

La temperatura del conglomerato, in fase di confezione e di getto, dovrà il più possibile avvicinarsi al valore ottimale di 15,5 °C. Ove pertanto la temperatura ambiente o degli aggregati risultasse diversa da tale valore, verranno prese le opportune precauzioni.

#### 48.2.7. Protezione ed inumidimento - Stagionatura

Il conglomerato appena gettato dovrà essere sufficientemente protetto dalla pioggia, dal sole, dalla neve e da qualsiasi azione meccanica, per non meno di una settimana. Per lo stesso periodo dovrà essere mantenuto umido a meno che non si impedisca all'acqua di impasto di evaporare proteggendo le superfici mediante fogli di plastica o con speciali pellicole antievaporanti (prodotti di curing) date a spruzzo.

In ogni caso la stagionatura non dovrà avere durata, in giorni, inferiore ai valori riportati nel prospetto 12 della UNI EN 206-1.

### 481.3. DISARMO DEI GETTI DI CONGLOMERATO

#### 481.3.1. Generalità

Il disarmo dovrà avvenire per gradi, in modo da evitare azioni dinamiche e non prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo; l'autorizzazione verrà data in ogni caso dalla Direzione Lavori. Il disarmo delle superfici laterali dei getti dovrà avvenire quando il conglomerato avrà raggiunto una resistenza non inferiore a 0,20 R<sub>c</sub> e comunque superiore a 5 N/mm<sup>2</sup>.

#### 48.3.2. Tempi minimi di disarmo

In assenza di specifici accertamenti della resistenza del conglomerato ed in normali condizioni esecutive ed ambientali di getto e di maturazione, dovranno essere osservati i tempi minimi di disarmo di cui alla seguente tabella:

Durante la stagione fredda il tempo per lo scassamento delle strutture dovrà essere convenientemente protratto onde tener conto del maggior periodo occorrente al raggiungimento delle resistenze necessarie.

TAB. 48 - Getti di conglomerato cementizio armato - Tempi minimi di disarmo

TIPI DI ARMATURA	Cemento normale	Cemento ad alta resistenza
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3 gg	2 gg
Armature di solette di luce modesta	10 gg	4 gg
Puntelli e centine di travi, archi e volte ecc.	24 gg	12 gg
Strutture a sbalzo	28 gg	14 gg

#### 48.4. GETTI IN AMBIENTI AGGRESSIVI

In aggiunta a quanto prescritto al punto 69.2.10. del presente Capitolato, per le opere in cemento armato da realizzare in prossimità dei litorali marini od in ambienti particolarmente aggressivi, si osserveranno le ulteriori seguenti prescrizioni:

- *La distanza minima dell'armatura dalle facce esterne del conglomerato dovrà essere di 2 cm per le solette e di 4 cm per le travi ed i pilastri; ove venissero prescritti copriferri maggiori, saranno presi idonei provvedimenti atti ad evitare il distacco (reti, ecc.).*
- *Il conglomerato dovrà avere classe non inferiore a C25/30, sarà confezionato con cemento pozzolatico, verrà gettato in casseforme metalliche e sarà vibrato.*

#### 48.5. ACCIAI PER CONGLOMERATI NORMALI

Gli acciai per conglomerati armati normali dovranno rispondere, con riguardo alle sezioni di calcolo, alle resistenze ed alle modalità di fornitura, di lavorazione e di posa in opera, alle "Norme Tecniche" richiamate nelle "Generalità" nonché, per le specifiche caratteristiche di accettazione e le modalità di prova, alle prescrizioni riportate al punto 48.1 del presente Capitolato.

##### 48.5.1. Regole specifiche

Per quanto riguarda la calibratura dell'armatura longitudinale e delle staffe, i limiti di dimensionamento specifico, la disposizione e diffusione delle staffe, l'armatura a taglio e torsione, i particolari per zona sismica, le strutture bidimensionali, ecc., si fa rinvio a quanto al riguardo prescritto al punto 4.1.6, delle superiori norme.

##### 48.5.2. Ancoraggio delle barre

Le armature longitudinali non possono essere interrotte ovvero sovrapposte all'interno di un nodo strutturale (incrocio travi-pilastri). Tali operazioni potranno invece essere effettuate nelle zone di minore sollecitazione, lungo l'asse della trave.

Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non fossero evitabili, si dovranno realizzare nelle zone di minore sollecitazione; in ogni caso dovranno essere opportunamente sfalsate. Il progetto od il Direttore dei lavori prescriverà il tipo di giunzione più adatto.

##### 48.5.3. Piegatura delle barre

Le barre dovranno essere piegate con un raccordo circolare di raggio non inferiore a sei volte il diametro. Per le barre di acciaio inossidato sono vietate le piegature a caldo.

##### 48.5.4. Copriferro ed interferro

La superficie dell'armatura resistente dovrà distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure dovranno essere aumentate, nel caso di ambienti aggressivi, così come disposto al punto 71.4.

Le superfici delle barre dovranno essere mutualmente distanti in ogni direzione di almeno un diametro e, in ogni caso, di non meno 2 cm. Per le barre di sezione non circolare si dovrà considerare il diametro del cerchio circoscritto.

##### 48.5.5. Armature nei pilastri

Le barre di armatura parallele all'asse dei pilastri dovranno avere diametro non inferiore a 12 mm. Nelle sezioni a spigolo vivo vi sarà la presenza di una barra per ogni spigolo; in quelle ad andamento continuo, tale presenza sarà ad interdistanze non superiori a 300 mm. Le armature trasversali (staffe) dovranno essere poste ad interasse non maggiore di 10 volte il diametro minimo delle barre longitudinali, con un massimo di 250 mm. Il diametro minimo delle staffe sarà di 6 mm e comunque non inferiore ad 1/3 del diametro massimo delle barre longitudinali.

### Art. 49

#### CASSEFORME – ARMATURE – CENTINATURE

Per l'esecuzione di tali opere provvisorie, sia del tipo fisso che scorrevole, l'Appaltatore potrà adottare tutti i sistemi che ritiene più idonei o di propria convenienza (salvo diversa prescrizione), purché soddisfino alle migliori condizioni di stabilità e di sicurezza, anche nei riguardi del disarmo.

Le casseforme e le relative armature di sostegno dovranno essere sufficientemente rigide per resistere, senza apprezzabili deformazioni, al peso della costruzione, ai carichi accidentali di lavoro ed alla vibrazione o battitura del conglomerato. Le superfici interne dovranno presentarsi lisce, pulite e senza incrostazioni di sorta; il potere assorbente delle stesse dovrà essere uniforme e non superiore a 1 g/m<sup>2</sup>h (misurato sotto battente d'acqua di 12 mm), salvo diversa prescrizione. Sarà ammesso l'uso di disarmanti; questi però non dovranno macchiare o danneggiare le superfici del conglomerato.

I giunti nelle casseforme saranno eseguiti in modo da evitare sbrodolamenti, non soltanto tra i singoli elementi che costituiscono i pannelli, ma anche attraverso le giunzioni verticali ed orizzontali dei pannelli stessi. Nei casseri dei pilastri si lascerà uno sportello al piede per consentire la pulizia alla base che assicuri un'efficace ripresa e continuità del getto.

Quando la portata delle membrature principali oltrepassasse i 6 m verranno disposti opportuni apparecchi di disarmo. Dovrà curarsi, in ogni caso, che i cedimenti elastici, in ogni punto della struttura, avvengano con simultaneità.

## Art. 50

**OPERE, STRUTTURE E MANUFATTI IN ACCIAIO OD ALTRI METALLI****50.0. GENERALITÀ****50.0.1. Accettazione dei materiali**

Tutti i materiali in acciaio od in metallo in genere, destinati all'esecuzione di opere e manufatti, dovranno rispondere alle norme di cui agli artt. 48 e 49 del presente Capitolato, alle prescrizioni di Elenco od alle disposizioni che più in particolare potrà impartire la Direzione Lavori.

L'Appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati di modo che, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la stessa Direzione possa disporre il prelievo dei campioni da sottoporre alle prescritte prove di qualità ed a "test" di resistenza.

**50.0.2. Modalità di lavorazione**

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venire iniziata la lavorazione; dovrà comunque esserne comunicata la data di inizio affinché la Direzione, a norma di quanto stabilito al punto 27.31. del presente Capitolato, possa disporre i controlli che riterrà necessari od opportuni.

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite. Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressione; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessivi concentrazioni di tensioni residue. I tagli potranno essere eseguiti con la cecoia od anche ad ossigeno od a laser purché regolari; i tagli irregolari, in special modo quelli in vista, dovranno essere rifiniti con la smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti.

I fori per chiodi e bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, in diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore. Per tali operazioni sarà vietato comunque l'uso della fiamma.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto dell'alesatura dei fori.

**50.0.3. Montaggio di prova**

Per strutture o manufatti particolarmente complessi ed in ogni caso se disposto dalla Direzione Lavori, dovrà essere eseguito il montaggio provvisorio in officina; tale montaggio potrà anche essere eseguito in più riprese, purché in tali montaggi siano controllati tutti i collegamenti. Del montaggio stesso si dovrà approfittare per eseguire le necessarie operazioni di marcatura.

Nel caso di strutture complesse costruite in serie sarà sufficiente il montaggio di prova del solo campione, purché la foratura venga eseguita con maschere o con procedimenti equivalenti.

L'Appaltatore sarà tenuto a notificare, a tempo debito, l'inizio del montaggio provvisorio in officina di manufatti e strutture, o relative parti, affinché la Direzione possa farvi presenziare, se lo ritiene opportuno, i propri incaricati. I pezzi presentati all'accettazione provvisoria dovranno essere esenti da verniciatura, fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente tra di loro. Quelli rifiutati saranno marcati con un segno apposito, chiaramente riconoscibile, dopo di che saranno subito allontanati.

**50.0.4. Pesatura dei manufatti**

Sarà eseguita in officina od in cantiere, secondo i casi e prima del collocamento in opera, verbalizzando i risultati in contraddittorio, fra Direzione Lavori ed Appaltatore.

**50.0.5. Controllo del tipo e della quantità delle opere - Verifica delle strutture murarie**

L'Appaltatore è obbligato a controllare il fabbisogno dei vari manufatti, rilevando in posto il tipo, la quantità e le misure degli stessi. Dovrà altresì verificare l'esatta corrispondenza plano-altimetrica e dimensionale tra strutture metalliche e strutture murarie, ciò in special modo quando i lavori in metallo fossero stati appaltati in forma scorporata.

Delle discordanze riscontrate in sede di controllo dovrà esserne dato tempestivo avviso alla Direzione Lavori per i necessari provvedimenti di competenza; in difetto, o qualora anche dall'insufficienza o dall'omissione di tali controlli dovessero nascere inconvenienti di qualunque genere, l'Appaltatore sarà tenuto ad eliminarli a propria cura e spese, restando peraltro obbligato al risarcimento di eventuali danni.

**50.0.6. Collocamento e montaggio in opera - Oneri connessi**

L'Appaltatore dovrà far tracciare od eseguire direttamente, sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni e i fori dovranno essere svasati in profondità e, prima che venga eseguita la sigillatura, dovranno essere accuratamente ripuliti.

Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili; mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili. I manufatti per i quali siano previsti movimenti di scorrimento o di rotazione dovranno poter compiere tali movimenti, a collocazione avvenuta, senza impedimenti od imperfezioni di sorta.

Per le strutture metalliche, qualora in sede di progetto non fossero prescritti particolari procedimenti di montaggio, l'Appaltatore sarà libero di scegliere quello più opportuno, previo benessere della Direzione Lavori. Dovrà porre però la massima cura affinché le

operazioni di trasporto, sollevamento e premontaggio non impongano alle strutture condizioni di lavoro più onerose di quelle risultanti a montaggio ultimato e tali perciò da poter determinare deformazioni permanenti, demarcature, autotensioni, ecc. Occorrendo, pertanto, le strutture dovranno essere opportunamente e provvisoriamente irrigidite.

Nel collocamento in opera dei manufatti e nel montaggio delle strutture sono compresi tutti gli oneri connessi a tali operazioni, quali ad esempio ogni operazione di movimento e stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, ecc.), ogni opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, l'impiego di ogni tipo di mano d'opera (anche specializzata), ogni lavorazione di preparazione e di ripristino sulle opere e strutture murarie <sup>(2)</sup>, le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite e rifinite.

#### 50.0.7. Verniciatura e zincatura

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo. L'operazione dovrà essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

Di norma, nelle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne dei cassoni <sup>(3)</sup>; saranno esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dadi dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciatura e manutenzione, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali già lavorati, mediante immersione in zinco fuso conformemente alle prescrizioni della UNI EN ISO 1461; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e solo su precisa autorizzazione della Direzione dei lavori.

#### 50.1. COSTRUZIONI IN ACCIAIO

Le strutture ed i componenti strutturali in acciaio od altri metalli dovranno essere realizzati con l'osservanza delle disposizioni di cui al paragrafo 4.2 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" approvate con D.M. 14 gennaio 2008, più volte richiamato. Del pari, per le strutture da realizzarsi in zona sismica dovrà osservarsi quanto prescritto dall'art. 7 della Legge n. 64/74 nonché, per gli edifici con struttura in acciaio, quanto riportato al paragrafo 7.5 delle superiori norme tecniche ed al paragrafo 6 delle "Norme Tecniche" approvate con Ord. P.C.M. n. 3274/03 e ss.mm.ii.

Tutti i materiali debbono essere identificabili mediante apposito contrassegno o marchiatura, specie per quanto riguarda il tipo di acciaio impiegato.

#### 50.2. ELEMENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO-CALCESTRUZZO

Dovranno essere realizzati, oltre che nel rispetto delle norme relative ai due tipi di materiali, anche con l'osservanza delle particolari disposizioni contenute nel paragrafo 4.3 delle superiori "Norme Tecniche".

#### 50.3. COSTRUZIONI CON ELEMENTI IN METALLI DIVERSI

Le costruzioni composte da elementi strutturali diversi dall'acciaio dovranno essere progettate, eseguite e montate secondo le indicazioni di ordine generale relative all'acciaio. Le strutture dovranno presentare un grado di sicurezza correlato alla tipologia dei materiali e delle relative tecnologie e comunque non inferiore a quello richiesto per le costruzioni in acciaio.

In ogni caso questi materiali (alluminio, rame od acciai speciali) non potranno essere utilizzati con funzione strutturale se non preliminarmente certificati ed accettati con le stesse procedure dei materiali normali e secondo quanto prescritto al paragrafo 4.6 delle superiori "Norme Tecniche". Si richiama peraltro, per quanto non in contrasto con le stesse norme tecniche, la specifica normativa:

**UNI EN 1090-2** - Esecuzione di acciaio e di alluminio. Requisiti tecnici per le strutture di acciaio.

**UNI EN 1090-3** - Idem. Requisiti tecnici per le strutture di alluminio.

### Art. 51

## VERNICIATURE E PITTURAZIONI

#### 51.0. GENERALITÀ

##### 51.0.1. Materiali - Terminologia - Preparazione delle superfici

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori in argomento dovranno corrispondere alle caratteristiche riportate all'art. 53 del presente Capitolato ed a quanto più in particolare potrà specificare l'Elenco Prezzi o prescrivere la Direzione dei lavori. Per la terminologia si farà riferimento al "Glossario delle Vernici" edito dall'UNICHIM, alla norma UNI 8752 riportata all'art. 53 del presente Capitolato ed alla norma UNI EN 4618 (Termini generali per prodotti vernicianti). Si richiamano ancora la UNI EN ISO 4617 (Elenco dei termini equivalenti per pitture e vernici) e la UNI EN ISO 4818-2 (Termini particolari relativi alle caratteristiche ed alle proprietà delle pitture). Resta comunque inteso che con il termine di "verniciatura" si potrà intendere sia il trattamento con vernici vere e proprie, che con pitture e smalti. Si richiamano le norme:

<sup>(2)</sup> Qualora l'apparato fosse incorporato, tale onere potrà essere limitato all'assistenza per tali operazioni che, nel caso, competeranno all'Appaltatore delle opere murarie.

<sup>(3)</sup> In tutte le parti interne dei manufatti o strutture metalliche in cui possano raccogliersi acque di infiltrazione o di condensa, dovranno sempre essere predisposti opportuni fori od intagli, senza alcun pregiudizio per le caratteristiche di resistenza, per il necessario scolo di tali acque.

- UNI 10997** - Edilizia. Rivestimenti su supporti murari di nuova costruzione con sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura ed impregnazione superficiale. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione.
- UNI EN 927-1** - Prodotti vernicianti. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Classificazione e selezione (v. anche 3, 4, 5).
- UNI EN 927-2** - Idem. Specifica delle prestazioni.

Qualunque operazione di tinteggiatura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, levigature e lisciate con le modalità ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie, calamina, ecc. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici trasparenti.

#### 51.0.2. Colori - Campionatura - Mani di verniciatura

La scelta dei colori è demandata al criterio insindacabile della Direzione Lavori. L'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, ed ancor prima di iniziare i lavori, i campioni delle varie finiture, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della stessa Direzione.

Le differenti e successive passate (mani) di vernici, pitture e smalti dovranno essere di tonalità diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllarne il numero. Lo spessore inoltre delle stesse mani dovrà risultare conforme a quanto particolarmente prescritto e comunque non inferiore a 25 micron per la prima passata ed a 20 micron per le successive; tale spessore verrà attentamente controllato dalla Direzione Lavori con idonei strumenti e ciò sia nello strato umido che in quello secco. I controlli, ed i relativi risultati, verranno verbalizzati in contraddittorio.

Le successive mani di pitture, vernici e smalti dovranno essere applicate, ove non sia prescritto un maggiore intervallo, a distanza non inferiore a 24 ore e sempreché la mano precedente risulti perfettamente essiccata. Qualora per motivi di ordine diverso e comunque in linea eccezionale l'intervallo dovesse prolungarsi oltre i tempi previsti, si dovrà procedere, prima di riprendere i trattamenti di verniciatura, ad una accurata pulizia delle superfici interessate.

#### 51.0.3. Preparazione dei prodotti

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con i diluenti e dei bicomponenti con l'indurente ed il relativo diluente dovrà avvenire nei rapporti indicati dalla scheda tecnica del fornitore della pittura. Per i prodotti a due componenti sarà necessario controllare che l'impiego della miscela avvenga nei limiti di tempo previsti alla voce "Pot-life".

#### 51.0.4. Umidità ed alcalinità delle superfici

Le opere ed i manufatti da sottoporre a trattamento di verniciatura dovranno essere asciutti sia in superficie che in profondità; il tenore di umidità, in ambiente al 65% di U.R., non dovrà superare il 3%, il 2% o l'1 %, rispettivamente per l'intonaco di calce, di cemento (o calcestruzzo) o di gesso (od impasti a base di gesso) <sup>(24)</sup>; per il legno il 15% (riferito a legno secco).

Dovrà accertarsi ancora che il grado di alcalinità residua dei supporti sia a bassissima percentuale <sup>(25)</sup>, viceversa si dovrà ricorrere all'uso di idonei prodotti onde rendere neutri i supporti stessi od a prodotti vernicianti particolarmente resistenti agli alcali. Del pari, nel caso di preparazione di fondi con procedimenti di deossidazione, decappaggio e fosfatazione (supporti metallici), le superfici dovranno essere sottoposte ad efficiente lavaggio onde assicurarne l'assoluta neutralità.

#### 51.0.5. Protezioni e precauzioni

Le operazioni di verniciatura non dovranno venire eseguite, di norma, con temperature inferiori a 5 °C o con UR superiore all'85% (per pitture monocomponenti, a filmazione fisica) e con temperature inferiori a 10 °C ed U.R. superiore all'80% (per pitture bicomponenti, a filmazione chimica). La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40 °C, mentre la temperatura delle superfici dovrà sempre essere compresa fra 5 e 50 °C.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'adozione di particolari ripari, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento. In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni altra causa che possa costituire origine di danni o di degradazioni in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, ecc. sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolature, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie, frutti, ecc.), restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradamenti, nonché degli eventuali danni apportati.

#### 51.0.6. Obblighi e responsabilità dell'Appaltatore

La Direzione Lavori avrà la facoltà di modificare, in qualsiasi momento, le modalità esecutive delle varie lavorazioni; in questo caso il prezzo del lavoro subirà unicamente le variazioni corrispondenti alle modifiche introdotte, con esclusione di qualsiasi extracompenso.

La stessa Direzione avrà altresì la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore. L'Appaltatore dovrà provvedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel con-tempo eventuali danni conseguenti dei quali

<sup>(24)</sup> Salvo accertamenti strumentali, empiricamente una parete potrà considerarsi asciutta se darà luogo all'accensione di un fiammifero appositamente strofinato sulla stessa.

<sup>(25)</sup> L'accertamento del grado di alcalinità verrà effettuato, previa scalfittura delle superfici ed inumidimento con acqua distillata, con una soluzione di fenolfaleina all'1 % mediante tamponamento. La comparsa di colorazione violetta e la tonalità della stessa sarà indice del grado di alcalinità.

rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

#### 51.0.7. Disposizioni legislative

Nei lavori di verniciatura dovranno essere osservate le disposizioni antinfortunistiche di cui al Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), e successive modifiche e integrazioni ed inoltre nel rispetto del D.L.vo n. 81 del 9 aprile 2008 e ss.mm.ii. .

### 51.3. SUPPORTI IN ACCIAIO

#### 51.3.1. Preparazione del supporto

Prima di ogni trattamento di verniciatura o di protezione in genere, l'acciaio dovrà essere sempre adeguatamente preparato, dovranno essere eliminate cioè tutte le tracce di grasso o di unto dalle superfici, gli ossidi di laminazione ("calamina" o "scaglie di laminazione") e le scaglie o macchie di ruggine.

La preparazione delle superfici potrà venire ordinata in una delle modalità previste dalle norme SSPC (Steel Structures Painting Council), con riferimento agli standard fotografici dello stato iniziale e finale elaborati dal Comitato Svedese della Corrosione e noti come "Svensk Standard SIS".

#### 51.3.2. Carpenterie ed infissi - Cicli di verniciatura

In mancanza di specifica previsione, la scelta dei rivestimenti di verniciatura e protettivi dovrà essere effettuata in base alle caratteristiche meccaniche, estetiche e di resistenza degli stessi, in relazione alle condizioni ambientali e di uso dei manufatti da trattare.

Con riguardo al ciclo di verniciatura protettiva, questo, nella forma più generale e ferma restando la facoltà della Direzione Lavori di variarne le modalità esecutive od i componenti, sarà effettuato come di seguito:

a) - *Prima dell'inoltro dei manufatti in cantiere:*

- 1) - Preparazione delle superfici mediante sabbatura di grado non inferiore a SP 6 (sabbatura commerciale). Solo in casi particolari e previa autorizzazione della Direzione, la sabbatura potrà essere sostituita dalla pulizia meccanica (brossatura) SP 3 o da quella manuale SP 2 (per limitate superfici).
- 2) - Eventuale sgrassatura e lavaggio, se necessari.
- 3) - Prima mano di antiruggine ad olio (od oleosintetica) al minio di piombo od al cromato di piombo o di zinco, nei tipi di cui al punto 53.3.4. del presente Capitolato.

b) - *Dopo il montaggio in opera:*

- 4) - Pulizia totale di tutte le superfici con asportazione completa delle impurità e delle pitturazioni eventualmente degradate.
- 5) - Ritocco delle zone eventualmente scoperte dalle operazioni di pulizia o di trasporto.
- 6) - Seconda mano di antiruggine dello stesso tipo della precedente, ma di diversa tonalità di colore, data non prima di 24 ore dai ritocchi effettuati.
- 7) - Due mani almeno di pittura (oleosintetica, sintetica, speciale) o di smalto sintetico, nei tipi, negli spessori e nei colori prescritti, date con intervalli di tempo mai inferiori a 24 ore e con sfumature di tono leggermente diverse (ma sempre nella stessa tinta), si che possa distinguersi una mano dall'altra.

### 51.4. SUPPORTI IN ACCIAIO ZINCATO

#### 51.4.0. Condizioni di essenzialità

Qualunque manufatto in acciaio zincato, con grado di zincatura non superiore a Z 275 dovrà essere sottoposto a trattamento di protezione anticorrosiva mediante idonea verniciatura.

#### 51.4.1. Pretrattamento delle superfici zincate

Le superfici di acciaio zincato, da sottoporre a cicli di verniciatura, dovranno essere innanzitutto sgrassate (se nuove) mediante idonei solventi od anche spazzolate e carteggiate (se esposte da lungo tempo); quindi lavate energicamente e sottoposte a particolari pretrattamenti oppure all'applicazione di pitture non reattive nei riguardi dello zinco.

I sistemi di pretrattamento più idonei per ottenere una adeguata preparazione delle superfici zincate saranno realizzate in uno dei due modi seguenti:

- a) - *Fosforazione a caldo:* Sarà eseguita in stabilimento e consisterà nella deposizione di uno strato di fosfato di zinco seguita da un trattamento passivante con acido cromatico e successivo lavaggio neutralizzante a freddo.
- b) - *Applicazione di "wash primer":* Si effettuerà trattando la superficie zincata con prodotti formulati a base di resine polivinilbutirraliche, resine fenoliche e tetraossicromato di zinco ed acido fosforico, quale catalizzatore. Lo spessore del wash primer, a pellicola asciutta, dovrà risultare non inferiore a 5 micron.

#### 51.4.2. Fondi che non richiedono pretrattamento

Saranno costituiti di norma da antiruggini epossidiche ad alto spessore (A.S.) bicomponenti (con indurente poliammidico) o da fondi poliuretani bicomponenti (o monocomponenti) a base di dispersioni fenoliche.

Tali strati saranno dati, se non diversamente prescritto, in una sola mano, a spruzzo od a pennello, con spessore reso non inferiore ad 80 micron.



#### 51.4.3. Pigmenti

Risulta tassativamente vietato impiegare pitture con pigmenti catodici rispetto allo zinco (ad esempio: minio e cromato di piombo).

#### 51.4.4. Cicli di verniciatura

Con riferimento a quanto in precedenza espresso ai punti 88.4.1. e 88.4.2. i manufatti in acciaio zincato dovranno essere sottoposti, se non diversamente disposto, a cicli di verniciatura protettiva effettuati come di seguito:

- 1) - Sgrassaggio, spazzolatura e successivo lavaggio a caldo delle superfici.
- 2) - Fosfatizzazione a caldo od applicazione di "wash primer" od ancora applicazione di pitture di fondo che non richiedano pretrattamento.
- 3) - Doppia mano di antiruggine al cromato di zinco (80 micron in totale) od unica mano di antiruggine vinilica A.S. (70 micron) nel caso di pretrattamenti a "wash primer".
- 4) - Doppia mano di pittura oleosintetica o di smalto sintetico nei tipi e colori prescritti ed in rapporto al tipo dei fondi.

## CAPITOLO III SICUREZZA IMPIANTI IMPIANTI DI FORNITURA SERVIZI

### SICUREZZA IMPIANTI

#### Art. 52

#### SICUREZZA IMPIANTI

Tutti gli impianti, con esclusione di quelli soggetti a normativa comunitaria o specifica, dovranno essere realizzati nel rispetto del D. Min. Sv. Ec. 22 gennaio 2008, n. 37 che adotta il "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" (modif. con legge 6 agosto 2008, n. 133).

Di tale Regolamento si richiamano in particolare gli artt. 7 e 11 che trattano della "Dichiarazione di conformità" e del deposito, presso lo Sportello Unico per l'Edilizia di cui all'art. 5 del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, oltre che di tale dichiarazione, anche del "Progetto degli impianti" e, se previsto, il "Certificato di collaudo".

#### Art. 53

#### IMPIANTI ELETTRICI

#### 53.0. GENERALITÀ

##### 53.0.1. Osservanza delle disposizioni e norme ufficiali - Norme CEI

Nella progettazione e nella realizzazione degli impianti elettrici l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le disposizioni e norme emanate e vigenti all'atto dell'esecuzione, quali leggi, decreti regolamenti, circolari, ecc. In particolare dovranno essere osservate le disposizioni di cui alla Legge 1 marzo 1968, n. 186<sup>(66)</sup>, alla Legge 18 ottobre 1977, n. 791<sup>(67)</sup> nonché le norme elaborate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), dal CENELEC con recepimento CEI (sotto la sigla CEI-EN) e le tabelle pubblicate dall'Ente di Unificazione Dimensionale Elettrica (UNEL).

Dovranno ancora essere rispettate tutte le disposizioni emanate dal Ministero dell'Interno in rapporto agli ambienti ed agli impianti soggetti a normativa di prevenzione incendi, le prescrizioni dell'ISPESL e quelle, eventuali, degli Enti di distribuzione (Enel od altre Società od Aziende) per le rispettive competenze. Dovranno infine essere rispettate le disposizioni emanate con D.M. Sv. Ec. 22 gennaio 2008, n. 37 che adotta il "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti, gli oneri e le spese derivanti dai rapporti con detti Enti od Autorità (per l'espletamento di qualsiasi pratica, per la richiesta di autorizzazioni, ecc., nonché per le visite ed i controlli eventualmente disposti) come pure sarà a carico dello stesso l'assunzione di tutte le informazioni relative a detti adempimenti.

Di conseguenza nessuna variazione potrà essere apportata al prezzo dell'appalto qualora, in difetto, l'Appaltatore fosse costretto ad eseguire modifiche o maggiori lavori. Tale precisazione varrà comunque per le opere valutate a forfait, restando obbligato l'Appaltatore ad eseguire lavori, se prescritti, anche non espressamente previsti in contratto o diversamente previsti.

##### 53.0.2. Materiali ed apparecchi - Marchio di Qualità - Marchio CE

<sup>(66)</sup> Dispone che gli impianti elettrici devono essere realizzati a regola d'arte e che tali possono considerarsi quelli realizzati a norme CEI.  
<sup>(67)</sup> Attua la direttiva n. 73/23/CEE relativa alle garanzie di sicurezza degli impianti elettrici (entro alcuni limiti di tensione).

I materiali e gli apparecchi da impiegare negli impianti elettrici dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio. Dovranno inoltre essere rispondenti alle relative norme CEI e Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste, per detti materiali ed apparecchi, risultassero pubblicate e vigenti.

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle prescrizioni di tali norme e tabelle dovrà essere attestata, per i materiali e per gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del marchio, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità<sup>(95)</sup>. La presenza del marchio CE rappresenterà inoltre l'osservanza delle disposizioni del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 che attua la direttiva 89/106/CEE (v. il punto 39.1. del presente Capitolato). In particolare dovrà essere marcato CE il materiale elettrico soggetto alla direttiva bassa tensione 93/68/CEE recepita con D.L.vo 25 novembre 1996, n. 626.

### 53.0.3. Campionatura

Unitamente alla presentazione del progetto, l'Appaltatore sarà tenuto a produrre ed a depositare, negli appositi locali all'uopo designati, la campionatura completa dei materiali e degli apparecchi componenti l'impianto e da installare, compresi i relativi accessori, per la preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori e per i controlli che dalla stessa saranno ritenuti opportuni.

Resta stabilito comunque che l'accettazione dei campioni non pregiudica in alcun modo i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo, restando obbligato in ogni caso l'Appaltatore a sostituire, anche integralmente, tutti i materiali e le apparecchiature che, ancorché in opera, risultassero difettosi o comunque non idonei o non corrispondenti ai campioni.

### 53.0.4. Verifica provvisoria e consegna degli impianti

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte dell'Amministrazione appaltante, questa avrà la facoltà di prendere in consegna gli impianti anche se il collaudo definitivo non avesse ancora avuto luogo. In tal caso però la presa in consegna degli impianti dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, effettuata con esito favorevole, che verrà opportunamente verbalizzata.

L'Amministrazione appaltante, e per essa la Direzione Lavori, potrà in ogni caso procedere a verifiche provvisorie, prima e dopo l'ultimazione dei lavori, e ciò ancor quando non fosse richiesta la consegna anticipata. La verifica o le verifiche provvisorie accerteranno la corrispondenza dei materiali e degli apparecchi impiegati ai campioni regolarmente accettati e depositati, le condizioni di posa e di funzionamento, il rispetto delle vigenti norme di legge per la prevenzione infortuni.

### 53.0.5. Collaudo definitivo degli impianti

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti alle condizioni del progetto approvato, alle specifiche del presente Capitolato ed alle disposizioni, anche in variante, eventualmente impartite dalla Direzione Lavori.

Nel collaudo definitivo dovranno ripetersi gli accertamenti di cui al precedente punto 53.0.4. ed inoltre dovrà procedersi alle seguenti verifiche (v. il punto 612 della norma CEI 64-8/6):

- verifica della sfilabilità dei cavi<sup>(99)</sup>;
- verifica della continuità dei conduttori di protezione e di quelli equipotenziali;
- misura della resistenza di isolamento dell'impianto<sup>(100)</sup>;
- verifica della corretta esecuzione dei circuiti di protezione contro le tensioni di contatto;
- prove di funzionamento e verifica delle cadute di tensione.

Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti il collaudatore dovrà previamente verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna, (tensione, frequenza e potenza disponibile), siano conformi a quelle di previsione ed in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti. Qualora le dette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte dell'appalto) all'atto delle verifiche o del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate.

### 53.0.6. Garanzia degli impianti

L'Appaltatore avrà l'obbligo di garantire gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia ancora per il regolare funzionamento, fino a quando il Certificato di collaudo non avrà assunto valore definitivo.

Pertanto, fino alla scadenza di tale periodo, l'Appaltatore dovrà riparare, tempestivamente ed a proprie spese, tutti i guasti e le imperfezioni che dovessero verificarsi negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, esclusa solamente la riparazione dei danni attribuibili all'ordinario esercizio.

In difetto l'Amministrazione, anche in deroga all'art. 1218 c.c. e senza l'obbligo di costituzione in mora previsto dall'art. 1219 c.c., avrà facoltà di procedere alla eliminazione dei difetti e danni accertati, addebitando all'Appaltatore le relative spese.

Per la superiore garanzia l'Appaltatore sarà tenuto a rilasciare all'Amministrazione, in sede di collaudo, apposita polizza fidejussoria, dell'importo di € ..... (Euro .....), con la quale l'emittente si obbligherà, per il periodo di cui al 1° capoverso e senza reintegro della somma assicurata, a rimborsare all'Amministrazione e su richiesta della stessa, le somme impiegate per la eliminazione dei difetti riscontrati e la riparazione dei danni eventuali conseguenti (per questi il relativo massimale dovrà

<sup>(95)</sup> L'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (I.M.Q.), fondato nel 1951, è un'Associazione (sotto il patronato del C.N.R.) riconosciuta con D.P.R. 20 gennaio 1971, n. 134. Si considerano equivalenti al marchio I.M.Q., quello del CESI (Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano) e dell'INGF (Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris).

<sup>(99)</sup> La verifica della sfilabilità dei cavi consisterà nell'estrarre un cavo dal tratto di tubo compreso tra due cassette o scatole successive e nell'osservare eventuali danni subiti dal cavo in tale operazione. La verifica dovrà essere eseguita di preferenza sui tratti di tubo non rettilinei e dovrà essere estesa a tratti di tubo per una lunghezza complessiva compresa tra l'1% ed il 5% della totale lunghezza dei tubi dell'impianto.

<sup>(100)</sup> La misura della resistenza d'isolamento dovrà essere eseguita mediante un ohmetro la cui tensione continua sia di 250 V in caso di misura su parti di impianto di categoria ZERO e di circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di prima categoria. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori che non fossero a collegamento fisso dovranno essere disinseriti. La resistenza di isolamento, misurata in MOhm, dovrà risultare non inferiore a 0,25 per i circuiti SELV e PELV e non inferiore a 0,5 per i circuiti fino a 500 V compresi.

intendersi, per ciascuna volta, non superiore al 15% della predetta somma). L'importo della polizza dovrà ritenersi differente e aggiuntivo rispetto a quello relativo alla polizza rilasciata per eventuale anticipato svincolo della rata di saldo.

### 53.0.7. Contributi di allacciamento

I contributi di allacciamento alla rete dell'Azienda, Società od Ente di distribuzione, se non diversamente disposto, saranno a carico dell'Amministrazione.

## 53.1. PROGETTO DEGLI IMPIANTI

### 53.1.0. Obblighi generali di progettazione

Nei termini di tempo prescritti dalla Direzione Lavori e comunque non oltre 60 gg. dalla consegna dei lavori e non meno di 30 gg. prima dell'esecuzione degli impianti, l'Appaltatore, se oggetto di specifica richiesta, dovrà produrre, a propria cura, il progetto esecutivo degli impianti elettrici, accompagnato dai relativi calcoli.

I calcoli ed i disegni dovranno essere di facile interpretazione e controllo e dovranno definire, in ogni possibile particolare, tutti gli elementi e le caratteristiche degli impianti da eseguire. Per la simbologia, i segni, gli schemi e le unità di misura sarà fatto riferimento alle norme CEI in vigore sull'argomento.

Il progetto sarà firmato da un ingegnere o da un perito industriale elettrotecnico (nei limiti di competenza), abilitati secondo le disposizioni in vigore e regolarmente iscritti ai rispettivi Albi professionali, e dovrà essere controfirmato dall'Appaltatore<sup>(101)</sup>.

#### 53.1.1. Specificazioni per la presentazione del progetto

L'Appaltatore, se appositamente richiesto, dovrà presentare il progetto degli impianti, nei termini prescritti al precedente punto 53.1.0., corredato dei seguenti elaborati:

- Relazione particolareggiata, illustrativa del tipo, della consistenza e delle caratteristiche degli impianti da eseguire.
- Calcoli elettrici di dimensionamento dei vari circuiti e, occorrendo, anche meccanici od elettro-meccanici.
- Schemi elettrici dei vari circuiti (ordinari, di montaggio, topografici e funzionali, secondo i casi e le prescrizioni)<sup>(102)</sup>, con l'indicazione del tipo e delle sezioni dei conduttori adoperati e delle cadute di tensione a pieno carico per i vari tratti.
- Disegni, in scala appropriata, con una chiara rappresentazione grafica dei vari utilizzatori, dei comandi, dei quadri, ecc.
- Prospetti illustranti le caratteristiche costruttive e di funzionamento di tutti i macchinari, apparecchiature ed apparecchi, con tutti gli elementi atti ad individuarne la potenzialità e/o i dati caratteristici, i livelli di prestazione, le protezioni, ecc.
- Quant'altro previsto, in termini di elaborati, dalla norma CEI 0-2<sup>(102)</sup>.

Resta comunque stabilito che ove il progetto allegato al contratto non fosse corredato di tutti gli allegati ed elaborati sopra richiesti, quando anche non fosse da considerare semplicemente di massima, all'Appaltatore potrà essere affidato l'onere di provvedere alle necessarie integrazioni, acquisendo se del caso le necessarie informazioni, così da presentare il progetto degli impianti elettrici completo e particolareggiato in ogni sua parte, come da prescrizione e da norma. Fermo restando a carico dello stesso l'onere della verifica dei calcoli e degli esecutivi inseriti in contratto, in autotutela, dovendo esso rispondere della qualità, dell'efficienza e della sicurezza di detti impianti, a norma di quanto previsto dall'art. 6 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

L'Amministrazione appaltante, e per essa la Direzione Lavori avrà la facoltà di disporre, anche in variante, l'ubicazione di qualunque elemento degli impianti (quadri, comandi, punti luce, prese, ecc.) ferma restando, per le opere a corpo, la relativa consistenza.

## 53.2. MATERIALI ED APPARECCHI – REQUISITI

### 53.2.1. Conduttori rigidi di connessione

Potranno essere di rame o di alluminio, secondo prescrizione.

I conduttori di rame saranno costituiti con rame elettrolitico purissimo, titolo minimo 99,9%, carico di rottura a trazione minimo di 220 N/mm<sup>2</sup> e resistività massima a 20 °C di 0,0178 Ohm mm<sup>2</sup>/m. I conduttori di alluminio saranno costituiti con alluminio di titolo minimo 99,5% (UNI EN 576), carico di rottura a trazione minimo di 70 N/mm<sup>2</sup> e resistività elettrica massima a 20 °C di 0,0285 Ohm mm<sup>2</sup>/m.

### 53.2.2. Cavi<sup>(103)</sup> in gomma o materie termoplastiche – Cavi ad isolamento minerale

Saranno formati con fili o corde di rame elettrolitico ricotto, titolo 99,9% carico di rottura non inferiore a 220 N/mm<sup>2</sup> e dovranno rispondere, per requisiti e caratteristiche, alle norme del CT 20 del CFI.

I conduttori per cavi avranno la classe prevista per progetto secondo CEI EN 60228 (Classe 1: conduttori rigidi a filo unico; Classe 2: idem a corda; Classe 3: conduttori flessibili), sezioni unificate di: 1,5-2,5-4-6-10-16-25-35-50-70-95-120-150-185-240-300-400-500 mm<sup>2</sup>, fili di rame eventualmente stagnati<sup>(104)</sup>, tipo di isolamento come da prescrizione, tensione nominale o grado di isolamento<sup>(104)</sup>

<sup>(101)</sup> Si chiarisce che la redazione di tale progetto prescinde dalle condizioni di obbligarietà previste dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, a meno che non ricorrano i particolari casi previsti dal Regolamento e che qui di seguito in parte si richiamano:

- impianti di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica all'interno degli edifici per tutte le utenze condominiali di uso comune con potenza impegnata superiore a 6 kW e per utenze domestiche di singole unità abitative di superficie superiore a 400 m<sup>2</sup>;  
- impianti elettrici con potenza impegnata uguale o superiore ad 1,5 kW per tutta l'unità immobiliare provvista, anche solo parzialmente, a normativa specifica del CEI (locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o maggior rischio di incendio).

<sup>(102)</sup> Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

<sup>(103)</sup> La stagnatura è obbligatoria solo quando l'isolamento è realizzato con mescole di gomma reagenti chimicamente col conduttore.

<sup>(104)</sup> Il grado di isolamento di un cavo era una designazione sintetica che teneva conto delle caratteristiche costruttive e di prova del cavo stesso; il suo valore era in generale uguale alla tensione di prova su pezzatura, espressa in kV. Secondo le attuali norme CEI un cavo è designato dalle tensioni nominali U:U dove:

- U: è il valore efficace della tensione tra uno qualsiasi dei conduttori e la terra;

- U è il valore efficace della tensione tra due conduttori qualsiasi del cavo multipolare o di un sistema di cavi multipolari.

rapportato alle condizioni di impiego, guaine rapportate alle condizioni di posa. Le corde dovranno avere struttura uniforme e cilindrica, senza lacune o fili sporgenti, con superficie esterna regolare. Il rivestimento isolante dovrà essere continuo e compatto, senza bolle, grumi od altri difetti.

Nelle normali applicazioni, per la realizzazione dei circuiti di energia all'interno degli edifici od anche all'esterno (non interrato) potranno essere impiegati cavi del tipo: H07V-K<sup>(105)</sup>; N07V-K<sup>(106)</sup>; FROR 450/750 V<sup>(107)</sup>. Allo stesso modo per posa all'interno o specialmente all'esterno (anche interrato): N1VV-K<sup>(108)</sup>; FG7R 0,6/1 kV<sup>(109)</sup>; FG7OR 0,6/1 kV<sup>(110)</sup>.

Per la realizzazione dei circuiti di comando e di segnalazione, oltre ai cavi idonei per i circuiti di energia, potranno essere impiegati cavi del tipo: H05V-K<sup>(111)</sup>; H05RN-F<sup>(112)</sup>; FROR 300/500V<sup>(113)</sup>. Se i circuiti sono di tipo ELV (Extra Low Voltage) ed i cavi sono installati separatamente dai cavi di energia, potranno venire impiegati anche cavi del tipo: H03VV-F<sup>(114)</sup> e H03RN-F<sup>(115)</sup>.

### 53.2.3. Limitazioni nell'uso dei conduttori

I materiali conduttori da usarsi negli impianti elettrici degli edifici civili dovranno essere di rame elettrolitico o di alluminio di prima fusione. I due metalli, se impiegati contemporaneamente in uno stesso impianto, non dovranno avere punti in contatto se non attraverso l'apposita morsetteria bimetallica.

Sarà escluso comunque l'impiego dell'alluminio come conduttore di terra.

### 53.2.4. Colorazione delle anime e delle guaine

Le anime dei cavi devono essere identificate mediante colori; la colorazione può essere realizzata sia nella massa, sia sulla superficie dell'isolante. Ciascuna anima di un cavo multipolare dovrà avere un solo colore, ad eccezione di un'anima che potrà essere caratterizzata dalla combinazione dei colori giallo-verde.

**TAB. 53 – Cavi di bassa tensione. Forme dei conduttori e simboli (CEI 20-27)**

Simbolo	Forma del conduttore
- F	Conduttore flessibile di un cavo flessibile (flessibilità: classe 5 - HD 383)
- H	Conduttore flessibilissimo di un cavo flessibile
- K	Conduttore flessibile di un cavo per installazioni fisse (di norma flessibilità c.s.)
- R	Conduttore: rigido, rotondo, a corda
- U	Conduttore rigido, rotondo, a filo unico

Per i colori delle anime sarà fatto riferimento alla norma CEI UNEL 00722 (HD 308) che fornisce la sequenza dei colori (fino ad un massimo di 5)<sup>(116)</sup> dei cavi multipolari flessibili e rigidi rispettivamente con e senza conduttore di protezione. Si applica indistintamente a cavi di tipo armonizzato (es. H07RN-F, H05 VV-F) ed a cavi di tipo nazionale (es. FG7OM 1, N1VV-K).

Per i cavi aventi un numero di anime superiore a 5 sarà utilizzato il sistema di marcatura delle singole anime<sup>(117)</sup> mediante iscrizione numerica, in accordo alla Tabella CEI UNEL 00725 (CEI EN 50334). V. anche la norma CEI EN 60446 richiamata al punto 514.3.6 della CEI 64-8.

**TAB. 54 – Colorazione delle anime. Cavi con conduttore di protezione giallo/verde (GV)**

N° Anime	Norma CEI UNEL 00722				
	Protez.	Neutro	Fase	Fase	Fase
3	• GV	• Blu	• Marrone		
4	• GV		• Marrone	• Nero	• Grigio
5	• GV	• Blu	• Marrone	• Nero	• Grigio

**TAB. 55 – Idem. Cavi senza conduttore di protezione**

N° Anime	Norma CEI UNEL 00722				
	Neutro	Fase	Fase	Fase	Fase
2	• Blu	• Marrone			
3		• Marrone	• Nero	• Grigio	
4	• Blu	• Marrone	• Nero	• Grigio	
5	• Blu	• Marrone	• Nero	• Grigio	• Nero

Le guaine dei cavi per segnalazioni e per energia, in bassa tensione rispondenti a norme nazionali, faranno riferimento in termine di colorazione alla Tabella CEI UNEL 00721. I colori distintivi (applicabili a cavi unipolari e multipolari, flessibili e rigidi, con o senza conduttori di protezione, saranno 4 (per tensione nominale fino a 0,6/1 kV): nero, grigio, blu, verde. Il colore giallo potrà venire impiegato per qualunque tensione nominale.

Nuova designazione	Tensioni nominali U <sub>0</sub> /U	Vecchia designazione (Grado di isolamento)
H03	300/300 V	1,5
H05	300/500 V	2
H07	450/750 V	3
H = norma armonizzata in sede CENELEC		

<sup>(105)</sup> Cavo unipolare isolato in pvc non propagante le fiamme (CEI 20-20 e 20-35).

<sup>(106)</sup> Cavo unipolare isolato in pvc non propagante l'incendio (CEI 20-20 e 20-22).

<sup>(107)</sup> Cavo multipolare con isolamento e guaina in pvc, non propagante l'incendio.

<sup>(108)</sup> Cavo unipolare o multipolare con isolamento e guaina in pvc, non propagante l'incendio (CEI 20-14 e 20-22).

<sup>(109)</sup> Cavo unipolare isolato in gomma di qualità G7 con guaina in pvc, non propagante l'incendio (CEI 20-13 e 20-22).

<sup>(110)</sup> Cavo multipolare isolato in gomma di qualità G7 con guaina in pvc, non propagante l'incendio (CEI 20-13 e 20-22).

<sup>(111)</sup> Cavo unipolare isolato in pvc (CEI 20-20 e 20-35).

<sup>(112)</sup> Cavo multipolare flessibile isolato in gomma, con guaina in policloroprene (CEI 20-20 e 20-35).

<sup>(113)</sup> Cavo multipolare isolato in pvc con guaina in pvc (CEI 20-20, 20-22, 20-29, 20-34 e 20-35).

<sup>(114)</sup> Cavo multipolare flessibile isolato in pvc e con guaina in pvc (CEI 20-20).

<sup>(115)</sup> Cavo multipolare flessibile isolato in gomma, con guaina in policloroprene (CEI 20-19 e 20-35).

<sup>(116)</sup> Per tutti i cavi unipolari con sezione uguale o superiore a 1,5 mm<sup>2</sup> senza guaina, sono ammessi i seguenti monocolori: nero, marrone, blu, rosso, arancione, verde, viola, grigio, bianco, rosa, turchese. Non è ammesso l'uso dei bicolore ad eccezione della combinazione giallo-verde. Per i cavi unipolari con o senza guaina la combinazione giallo-verde sarà usata per il conduttore di protezione, mentre il colore blu verrà utilizzato per il conduttore di neutro.

<sup>(117)</sup> Questo sistema consiste nel marcare l'iscrizione numerica con un colore contrastante rispetto all'isolante e ogni anima del cavo con un numero progressivo.

### 53.2.5. Contrassegni, marcature e marchi

Per rispondere alle prescrizioni normative e di legge i cavi per energia di bassa tensione dovranno riportare oltre alla sigla di designazione di cui in precedenza, anche le seguenti indicazioni: contrassegno del fabbricante (nome o marchio di fabbrica) o filetto distintivo depositato inserito nel cavo; eventuale riferimento (se richiesto) a norme di comportamento al fuoco (es. CEI 20-22 II); marcatura CE (di norma sui cavi con diametro non inferiore a 12,5 mm e comunque sull'imballo o sulle istruzioni d'uso); contrassegno IEMMEQU <sup>(118)</sup>; contrassegno HAR <sup>(119)</sup>; anno di fabbricazione (facoltativo).

### 53.2.6. Cavi a doppio isolamento

Secondo la norma CEI 64-8, art. 413.2.8., i cavi e/o le condutture elettriche sono da considerarsi a doppio isolamento o a isolamento rinforzato (di classe II) quando la tensione nominale del sistema non supera i 690 V e la relativa costituzione sia nei tipi di cui alla Fig. 6.

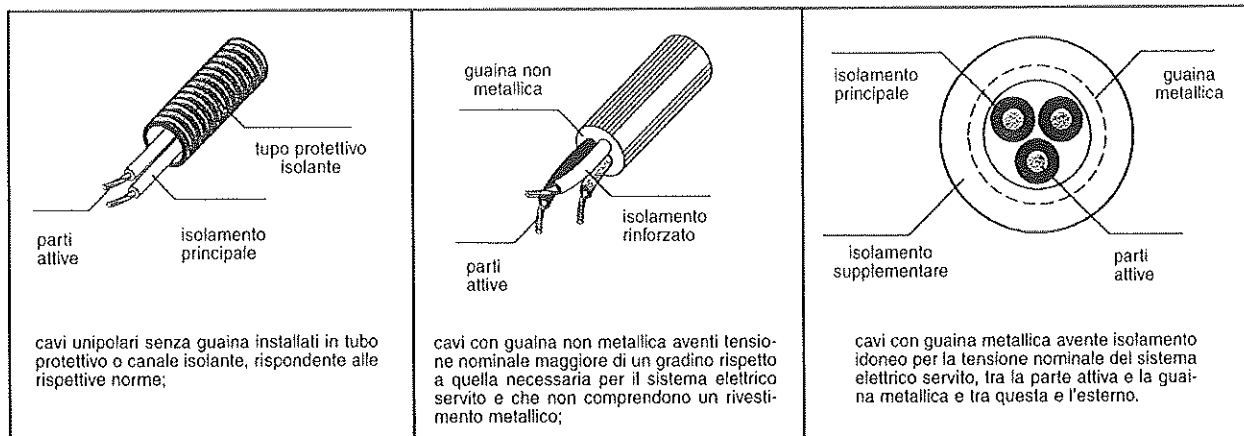


FIG. 6 - Cavi a doppio isolamento. Tipologie

### 53.2.7. Interruttori – Interruttori automatici – Salvamotori

Potranno essere di tipo *modulare*, caratterizzati dal valore della corrente nominale  $I_n \leq 125$  A e dalla standardizzazione dimensionale o di tipo *scatolato*, per correnti nominali superiori a 125 A, e di tipo *aperto*: questo in rapporto alle previsioni di progetto o alle prescrizioni della Direzione dei lavori. Per diversi tipi di interruttori, dovrà farsi comunque riferimento alla seguente normativa:

CEI EN 60898 - Interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti per impianti domestici e similari (CEI 23-3).

CEI EN 60934 - Interruttori automatici per apparecchiature.

Avranno materiale isolante e distanze di isolamento adeguati alla tensione di esercizio, conduttori di connessione e contatti proporzionati alla corrente nominale, supposta continuativa (tenendo presenti le possibilità di forti sovraccarichi istantanei e di lievi sovraccarichi prolungati) e dovranno presentare caratteristiche di robustezza e proporzionamento atto alla dispersione del calore, così da evitare sovrariscaldamenti, incollamenti, deformazioni, carbonizzazioni.

Dovranno rispondere inoltre alle prescrizioni delle norme elaborate dal C.T. CEI 17 per la grossa apparecchiatura e del C.T. CEI 23 per l'apparecchiatura a bassa tensione.

Con riguardo alle caratteristiche funzionali gli interruttori dovranno:

- poter raggiungere la posizione di aperto o chiuso con scatto rapido e senza possibilità di arresto in posizione intermedie;
- operare simultaneamente e contemporaneamente l'apertura di tutti i poli;

<sup>(118)</sup> I cavi autorizzati all'uso del Marchio di Qualità devono portare due contrassegni: il primo, incorporato nel cavo sotto l'isolante (o sotto la protezione) è costituito da un filo di cotone bianco ritorto, con stampati i segni riprodotti in Fig. 7 (e corrispondenti, in alfabeto Morse alle lettere MIQ) di colore nero, rosso o verde a seconda delle caratteristiche costruttive del cavo; il secondo, poi, dall'etichetta riprodotta nella stessa figura, riportata sulla carta di imballo della matassa o sulla testa dei cavi in bobine.

<sup>(119)</sup> I cavi di tipo armonizzato, caratterizzati dal Marchio HAR, devono portare invece uno dei seguenti contrassegni:

- un filo tessile armonizzato incluso nel cavo, con la successione ripetitiva dei tre colori: nero - rosso - giallo, anche in lunghezze differenti, come in Fig. 8;
- una stampigliatura a stampa, o per riproduzione, incisa od a rilievo, sull'isolante o sulla guaina del cavo, riportante la scritta « HAR » accoppiata all'Istituto nazionale di certificazione (per l'Italia: IEMMEQU « HAR »).

Un cavo munito di quest'ultimo contrassegno è considerato a tutti gli effetti conforme alle norme CEI e quindi sottoposto al normale controllo di qualità garantito da IMQ.

FIG. 7 - Contrassegni dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità

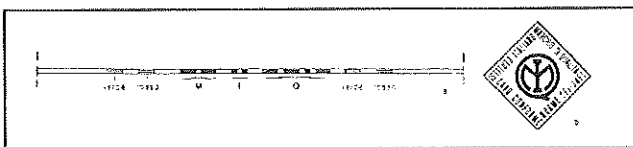
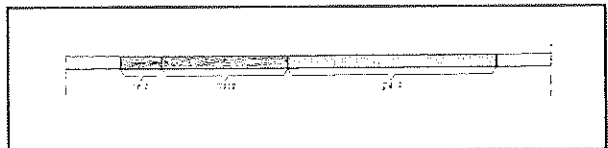


FIG. 8 - Contrassegno del Marchio HAR in filo tessile



- interrompere la corrente massima per la quale sono stati previsti, senza dar luogo ad arco permanente, né a corto-circuito o messa a terra dell'impianto.

Gli interruttori automatici in aria per la protezione degli impianti e delle macchine elettriche dai sovraccarichi e dai corto-circuiti dovranno essere muniti di organi (relè) che al passaggio di correnti di valore superiore a quello previsto, od in caso di corto-circuiti a valle dell'interruttore, possano con sicurezza provocare a mezzo di opportuni sganciatori l'apertura dei contatti, interrompendo il circuito.

I relè saranno di norma di tipo *magnetico* di massima corrente o di minima tensione (per i corto-circuiti) e *termici* di massima corrente (per i sovraccarichi).

Nella fornitura degli interruttori automatici saranno specificati: la tensione, la corrente e la frequenza nominale; il potere di interruzione nominale; la caratteristica di intervento; la destinazione d'esercizio (corto-circuito, sovraccarico od entrambi).

Gli interruttori automatici per la manovra di inserzione e disinserzione dei motori e per la protezione degli stessi dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- sopportare, all'avviamento del motore, una corrente da 4 a 6 volte quella nominale;
- aprire il circuito per mancanza di tensione (particolarmente per i motori forniti di reostato);
- aprire il circuito per mancanza di corrente anche su una fase;
- proteggere gli avvolgimenti da riscaldamenti eccessivi dovuti ad un anormale assorbimento di corrente per sovraccarico o per corto-circuito.

#### 53.2.8. Valvole fusibili

Per la protezione dei corto-circuiti e, entro determinati limiti dai sovraccarichi, quando non sia conveniente l'impiego di interruttori automatici, e comunque se ammesso o prescritto dalla Direzione Lavori, verranno usati apparecchi di protezione a fusibile, comunemente chiamati *valvole fusibili* o semplicemente *fusibili*.

Per quanto riguarda i fusibili, dovrà farsi riferimento alla seguente normativa:

**CEI EN 60269-1** - Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata ed a 1500 V per corrente continua. Parte 1: Prescrizioni generali (CEI 32-1)

Le valvole dovranno essere facilmente individuabili nei loro elementi e contrassegnate col marchio di fabbrica e con i valori di corrente e tensione nominale. Le parti isolanti contenenti i fusibili dovranno essere di materiale ceramico; le cartucce dovranno essere costruite in modo da realizzare la fusione chiusa e da essere sostituite senza pericolo. Il porta cartuccia dovrà trattenere la cartuccia ben centrata e dovrà consentire la visibilità del dispositivo indicatore di fusione (con cartucce montate).

#### 53.2.9. Morsetterie – Cassette – Scatole

Le morsetterie dovranno avere i morsetti per i conduttori neutri e per i conduttori di terra chiaramente contraddistinti. I morsetti dovranno essere montati su elementi isolanti di materiale ceramico oppure di materiale con caratteristiche equivalenti al materiale ceramico.

Le cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni normali di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei; dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotto. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio, essere apribile solo con attrezzo<sup>(129)</sup> e dovrà coprire il giunto cassetta-muratura. Le cassette avranno il lato con dimensione minima di 70 mm e non dovranno essere di legno.

Le scatole di contenimento dei comandi e delle prese di corrente dovranno essere di lamiera pesante o di robusto materiale isolante, escluso il legno, e presentare caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale. Dovranno inoltre essere adatte al fissaggio inamovibile dei frutti mediante viti od altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe (tollerato solo nel caso di comandi a bilanciere ed a pulsante).

#### 53.2.10. Cavidotti

Potranno essere costituiti da tubi o manufatti polifori, secondo previsione. I primi di materiale metallico (acciaio, ghisa), di materiale plastico (PVC, PEAD, ecc.) o di materiale composito (fibrocemento, vetroresina); i secondi generalmente in conglomerato cementizio prefabbricato, a sezione chiusa od anche con coperchio a tenuta.

Caratteristiche comuni saranno comunque la resistenza allo schiacciamento, agli agenti aggressivi (relativi al tipo di sistemazione), l'impermeabilità e l'assenza di ostacoli interni connessi al tipo di giunto.

#### 53.2.11. Canali

Dovranno essere di tipo chiuso, in materiale isolante o metallico secondo prescrizione, privi di asperità e spigoli vivi e con un grado di protezione di almeno IP2X. Per l'accettazione dovranno rispondere alle norme CEI 23-19 (Canali in materiale plastico ad uso battiscopa), CEI 23-31 (Sistemi di canali metallici) e CEI 23-32 (Sistemi di canali di materiale plastico).

<sup>(129)</sup> Il sistema di fissaggio dei coperchi delle cassette sarà realizzato esclusivamente a mezzo di viti.

### 53.2.12. Tubi e accessori

Potranno essere in rapporto alle prescrizioni ed alle condizioni di posa, acciaio smaltato (a bordi ravvicinati o saldati) o di materiale termoplastico. I tubi di acciaio smaltato dovranno essere completamente rivestiti con smalto isolante, internamente ed esternamente, e curvabili a freddo. La superficie non dovrà presentare ammaccature, rigonfiamenti od anomalie di sorta. Potranno essere anche zincati a caldo, sherardizzati, ecc. e dovranno avere una resistenza di isolamento non inferiore a 100 MΩ.

I tubi termoplastici dovranno essere utilizzati con resine poliviniliche di massa volumica non inferiore a 1,4 g/m<sup>3</sup>, costante dielettrica 314, tensione di perforazione 30 kV/mm, punto di rammollimento 70 °C. I tubi potranno essere, in rapporto alle prescrizioni, di tipo leggero o pesante, quest'ultimo da impiegare sotto pavimento o laddove, per particolari condizioni di posa, fosse richiesta una più elevata resistenza meccanica.

I tubi presenteranno una resistenza all'urto classificabile in due tipi: "N" (normale) e "V" (leggera) e una resistenza allo schiacciamento classificabile in 5 classi (Tab. 56), tali valori rappresentando i newton minimi che provocano una deformazione verticale pari al 5% del diametro medio interno della tubazione in prova <sup>(12)</sup>.

TAB. 56 - Tubi per cavidotti. Diametri interni

Diametro interno minimo mm	Tolleranza mm
18	+0,5
24	+0,6
30	+0,8
37	+1,0
47	+1,2
56	+1,4
67	+1,7
82	+2,0
94	+2,3
106	+2,6
120	+2,9
135	+3,3
150	+3,6
170	+4,1
188	+4,5

TAB. 57 - Tubi portacavi. Classificazione in base alla resistenza a compressione

CLASSE e Definizione	1 Molto leggeri	2 Leggeri	3 Medi	4 Pesanti	5 Molto pesanti
Resistenza N	125	320	750	1250	4000

Per quanto riguarda la normativa di riferimento, per i tubi dovrà essere rispettata la normativa della serie CEI EN 50086, in parte sostituita dalla normativa della serie CEI EN 61386 ecc. Si citano tra le altre:

- CEI EN 50086-1 - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Prescrizioni generali.
- CEI EN 50086-2-4 - Idem. Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.
- CEI EN 61386-1 - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte I: Prescrizioni generali.
- CEI EN 61386-21 - Idem. Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori.
- CEI EN 61386-22 - Idem. Prescrizioni particolari per tubi pieghevoli (sostituisce la 50086-22).
- CEI EN 61386-23 - Idem. Prescrizioni particolari per tubi flessibili (sostituisce la 50086-2-3).
- CEI EN 60423 - Idem. Diametri esterni dei tubi e filettature per tubi e accessori.

Per i tubi termoplastici in rapporto all'utilizzo e all'installazione ad alta temperatura, sono previste sette classi, da X1 a X7, rispettivamente per temperature di 60 °C, 90 °C, 120 °C, 150 °C, 250 °C e 400 °C.

I tubi metallici dovranno essere opportunamente protetti contro la corrosione (zincatura a caldo, sherardizzazione, smaltatura a forno, ecc.) e avere una resistenza di isolamento non inferiore a 100 MΩ.

I diametri esterni dei tubi saranno conformi ai valori della Tab. I della CEI EN 60423: 6 - 8 - 10 - 12 - 16 - 20 - 25 - 32 - 40 - 50 - 63 - 75 e lo stesso dicasi per le relative tolleranze. Per quanto riguarda i colori, i materiali propaganti la fiamma dovranno essere di colore arancione; gli altri di qualunque colore tranne giallo, arancione o rosso.

I tubi dovranno essere marcati sull'intera lunghezza ad intervalli di 1 m e comunque non superiori a 3 m; il costruttore dovrà dichiarare nell'imballaggio il diametro interno minimo, il raggio di curvatura minimo e la classificazione per il sistema.

È esclusa l'applicazione di tubi molto leggeri e leggeri.

### 53.2.13. Comandi e prese di corrente

Avranno le parti in tensione montate su materiali ceramici o materiali aventi analoghe caratteristiche dielettriche.

I comandi stagni dovranno essere del tipo normale in scatola metallica di fusione od in custodia di materiali plastici antiurto, con imbocco a pressacavo e contatti sempre su materiali ceramici o materiali aventi analoghe caratteristiche dielettriche. Le prese dovranno essere del tipo con contatto di terra e per fissaggio alle scatole a mezzo di viti od altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe. Per gli ambienti con pericolo di incendio o di esplosione le prese dovranno essere munite di interruttore di sicurezza interbloccato con le prese stesse, in modo che non sia possibile introdurre la spina se non ad interruttore aperto.

Dovranno comunque essere rispettate le norme del CT CEI 23 ed in particolare le CEI 23-9 (Apparecchi di comando non automatici - interruttori - per uso domestico e similare) e le CEI 23-12 (Prese a spina per uso industriale).

<sup>(12)</sup> Salvo diversa disposizione per casi particolari, i tubi dovranno essere forniti con classe di schiacciamento non inferiore a "320".

### 53.3. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI <sup>(12)</sup>

#### 53.3.0. Norme CEI

Nell'esecuzione degli impianti elettrici previsti in contratto dovranno essere osservate le norme CEI di cui ai fascicoli sottoclenati o comunque riportati nel presente Capitolato, con relativi supplementi, varianti, correzioni ed appendici editi all'atto dell'esecuzione:

- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. ed a 1500 V in c.c. (parti da 1 a 7).
- CEI 64-12 - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- CEI 64-14 - Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori (con var. VI).
- CEI 64-15 - Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica.
- CEI 64-16 - Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici.
- CEI 64-50 - Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali.
- CEI 64-51 - Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei centri commerciali.
- CEI 64-52 - Guida all'esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici.
- CEI 64-53 - Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.
- CEI 64-54 - Idem. Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo.
- CEI 64-55 - Idem. Edilizia ad uso residenziale e terziario. Criteri particolari per le strutture alberghiere.
- CEI 64-56 - Idem. Criteri particolari per locali ad uso medico.

#### 53.3.1. Distinzione dei circuiti

I circuiti per utilizzazione luce e per usi elettrodomestici ed assimilati, ancor quando la tariffa fosse unica e non vi fosse differenza di tensione, dovranno sempre essere distinti. Del pari il circuito luce sarà distinto in due circuiti indipendenti dei quali uno per l'alimentazione diretta dei punti luce ed uno per le prese a spina.

#### 53.3.2. Carico convenzionale

Il carico convenzionale dell'impianto utilizzatore, da prendere in considerazione in fase di progettazione, sarà quello derivante dall'applicazione dei coefficienti della Tab. 60, tenendo presenti le caratteristiche di consistenza specificate in contratto o comunque fissate dalla Direzione Lavori. Il carico convenzionale dovrà in ogni caso non risultare inferiore a quello ottenibile applicando i valori di potenza installata deducibili dalla Tab. 58.

Per le colonne montanti, il carico convenzionale dovrà risultare non inferiore a quello ricavabile con l'applicazione dei coefficienti di cui alla Tab. 59.

<sup>(12)</sup> Le prescrizioni riportate al presente art. 99 si intendono implicitamente riferite a sistemi TT.



TAB. 58 - Valori presumibili di potenza installata negli appartamenti di abitazione

	1	2
1	per illuminazione	10 W per m <sup>2</sup> di superficie dell'appartamento col minimo di 500 W
2	scaldacqua	1000 W per appartamenti fino a 4 locali 2000 W per appartamenti oltre i 4 locali
3	cucina	da considerare solo se ne è prevista esplicitamente l'installazione
4	servizi vari	40 W per m <sup>2</sup> di superficie d'appartamento
Va considerato come locale ogni vano abitabile, con esclusione cioè di anticamera, corridoi, cucinino e bagno.		

TAB. 59 - Coeff. per la valutazione del carico convenzionale delle colonne montanti che alimentano appartamenti d'abitazione

Impianti utilizzatori alimentatori	Coefficienti per la valutazione del carico convenzionale
1	1
2 + 4	0,8
5 + 10	0,5
11 e oltre	0,3

TAB. 60 - Coefficienti per la valutazione del carico convenzionale di un impianto utilizzatore

	1	2	3	4	5	6
1		illuminazione	Scaldacqua	Cucina	Servizi vari, comprese le prese a spina (per queste la potenza è quella corrispondente alla corrente nominale)	Ascensori
2	Appartamenti d'abitazione	0,65	1 per l'apparecchio di maggior potenza 0,75 per il secondo 0,50 per gli altri	1	0,25	
3	Ospedali Alberghi Collegi	0,75	1 per l'apparecchio di maggior potenza 0,75 per il secondo 0,50 per il terzo 0,25 per gli altri	1 per l'apparecchio di maggior potenza 0,75 per gli altri	0,5	3 per il motore dell'ascensore di maggior potenza 1 per il successivo ascensore 0,7 per tutti gli altri ascensori
4	Uffici e negozi	0,90	1 per l'apparecchio di maggior potenza 0,75 per il secondo 0,50 per il terzo 0,25 per gli altri	—	0,5	3 per il motore dell'ascensore di maggior potenza 1 per il successivo ascensore 0,7 per tutti gli altri ascensori
Per le derivazioni facenti capo a singoli apparecchi utilizzatori o a singola presa a spina si deve assumere, come valore del coefficiente, l'unità, fatta eccezione per il caso degli ascensori.						

### 53.3.3. Tensione di alimentazione e tensione verso terra – Valori massimi

La tensione di alimentazione delle lampade ad incandescenza e di tutti gli apparecchi utilizzatori monofasi non dovrà essere superiore a 230 V; lo stesso dicasi per la tensione nominale verso terra <sup>(123)</sup>.

Negli ambienti bagnati, per le parti di impianto destinate ad alimentare apparecchi portatili, non dovrà aversi una tensione nominale verso terra superiore a 50 V, fatta eccezione per le parti di impianto alimentanti lampade portatili, per le quali non si dovrà usare una tensione nominale verso terra superiore a 25 V.

### 53.3.4. Caduta di tensione – Valori massimi

La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione riscontrabile in qualsiasi punto degli impianti, quando fossero inseriti tutti gli apparecchi utilizzatori suscettibili di funzionare simultaneamente <sup>(124)</sup> non dovrà superare il 4% della tensione a vuoto. Nelle colonne montanti tale differenza dovrà essere contenuta entro l'1%.

### 53.3.5. Resistenza di isolamento

Per tutte le parti di impianto poste tra due fusibili od interruttori successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile od interruttore, la resistenza di isolamento verso terra e fra due conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non dovrà essere inferiore a (CEI 64-8/6):

- $\geq 500.000$  (Ohm) (0,5 M $\Omega$ ), (tensione di prova in c.c. 250V), per sistemi a tensione nominale verso terra inferiore o uguale a 50V (SELV e PELV);
- $\geq 1.000.000$  (Ohm) (1,0 M $\Omega$ ), (tensione di prova in c.c. 500V, compreso FELV), per sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50V e fino 500 V;
- $\geq 1.000.000$  (Ohm) (1,0 M $\Omega$ ), (tensione di prova in c.c. 1000V), per tensione nominale del circuito > di 500V.

<sup>(123)</sup> Con eccezione soltanto per le parti di impianto adibite esclusivamente all'illuminazione in serie o con tubi a scarica.

<sup>(124)</sup> Per la definizione degli apparecchi suscettibili di funzionare contemporaneamente si farà riferimento al carico convenzionale.

### 53.3.6. Isolamento e sezioni minime dei conduttori

Per tutti gli impianti alimentati direttamente con la piena tensione normale della rete a B.T. la sezione minima ammessa per i conduttori sarà di 1,5 mm<sup>2</sup> e l'isolamento, o più propriamente la tensione nominale, sarà al minimo di 450/750 V (ex grado 3). Fanno eccezione i conduttori dei circuiti di forza motrice e delle prese a spina per utilizzazioni elettrodomestiche e simili (16 A), per i quali la sezione minima ammessa sarà di 2,5 mm<sup>2</sup>.

Per gli impianti di segnalazioni comuni per usi civili all'interno dei fabbricati, alimentati a tensione ridotta (categoria ZERO), saranno ammessi conduttori con sezione minima di 0,5 mm<sup>2</sup> con tensione nominale di 300/500 V (ex grado 2) a condizione che siano separati dai conduttori di energia.

Alle sezioni minime sopra indicate faranno eccezione i conduttori di terra ed il conduttore neutro dichiaratamente a terra, se utilizzato per la messa a terra ai fini della protezione da tensioni di contatto, le cui sezioni dovranno essere tali da soddisfare le più restrittive condizioni delle norme CEI.

### 53.3.7. Corrente di impiego <sup>(125)</sup>

In un circuito fase-neutro o fase-fase la corrente di impiego ( $I_b$ ) sarà determinata dal rapporto tra potenza P (w) e tensione (V) x cos  $\phi$ . In un circuito trifase la stessa corrente sarà determinata dal rapporto tra la potenza P <sup>(126)</sup> ed il prodotto 1,73 x tensione concatenata x cos  $\phi$ .

### 53.3.8. Portata dei cavi <sup>(127)</sup>

Sarà funzione della sezione dei conduttori, del tipo di isolante, della temperatura ambiente e delle condizioni di posa. Per ogni cavo, la portata ( $I_z$ ) dovrà essere superiore alla massima corrente nominale ( $I_n$ ) dell'interruttore automatico preposto a proteggere il circuito contro il sovraccarico (v. Tab. 62 e 63 riferite ad interruttori conformi alla norma CEI 23-3).

### 53.3.9. Densità massima di corrente (sezione dei cavi)

Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle massime cadute di tensione di cui al precedente punto 53.3.4., per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a piena tensione normale della rete a B.T., la massima densità di corrente ammessa non dovrà superare il 90% di quella ricavabile dalle tabelle UNEL o CENELEC in vigore. In ogni caso la densità di corrente dovrà essere limitata a valori tali che la temperatura raggiunta dai conduttori, quando la temperatura ambiente fosse quella massima prevista <sup>(128)</sup>, non comprometta l'isolamento delle parti stesse e non danneggi gli oggetti posti nelle vicinanze.

TAB. 61 - Corrente di impiego in rapporto al carico

POTENZA (kW)	CARICO MONOFASE (A)			CARICO TRIFASE (A)		
	cos $\phi$ =0,8	cos $\phi$ =0,9	cos $\phi$ =1	cos $\phi$ =0,8	cos $\phi$ =0,9	cos $\phi$ =1
0,5	2,8	2,5	2,3	1	0,85	0,76
1	5,7	5	4,5	1,9	1,7	1,5
1,5	8,5	7,6	6,8	2,9	2,5	2,3
2	11,4	10,1	9,1	3,8	3,4	3
2,5	14,2	12,6	11,4	4,8	4,2	3,8
3	17	15,2	13,6	5,7	5,1	4,6
4	22,7	20,2	18,2	7,6	6,8	6,1
5	28,4	25,3	22,7	9,5	8,5	7,6
6	34	30,3	27,3	11,4	10,1	9,1
7	39,8	35,4	31,8	13,3	11,8	10,6
8	45,5	40,4	36,4	15,2	13,5	12,2
9	51,1	45,5	40,1	17,1	15,2	13,7
10	56,8	50,5	45,5	19	16,9	15,2
15	-	-	-	28,5	25,4	22,8
20	-	-	-	38	33,8	30,4
30	-	-	-	57	50,7	45,6

<sup>(125)</sup> Se la potenza è espressa in VA anziché in W, valgono gli stessi rapporti ponendo cos  $\phi$  = 1.

<sup>(126)</sup> La corrente di impiego rappresenta il valore più elevato che può transitare in regime permanente ed in servizio ordinario nel circuito.

<sup>(127)</sup> La portata di un cavo è il valore massimo di corrente che può sopportare lo stesso in regime permanente senza che la temperatura dell'isolante superi il valore consentito.

<sup>(128)</sup> In mancanza di precise indicazioni la massima temperatura ambiente si assumerà pari a 40 °C.

TAB. 62 - Portata I<sub>1</sub> dei cavi (unipolari o multipolari) in rame isolati in pvc (1° tab.) od in gomma G5 o G7 (2° tab.) posati in tubo o canale e massima corrente nominale I<sub>n</sub> dell'interruttore di protezione contro il sovraccarico (IEC 364-5-523; CENELEC R 64.001)

NUMERO DEI CONDUTTORI (°)	SEZIONE DEL CAVO (mm <sup>2</sup> )								
	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	
2	I <sub>1</sub>	16,5 A	23 A	30 A	38 A	52 A	69 A	90 A	111 A
	I <sub>n</sub>	16 A	20 A	25 A	32 A	50 A	63 A	80 A	100 A
3	I <sub>1</sub>	15 A	20 A	27 A	34 A	46 A	62 A	80 A	99 A
	I <sub>n</sub>	10 A	20 A	25 A	32 A	40 A	50 A	80 A	80 A
4	I <sub>1</sub>	13 A	18 A	24 A	30 A	41,6 A	55 A	72 A	89 A
	I <sub>n</sub>	10 A	16 A	20 A	25 A	40 A	50 A	63 A	80 A
6	I <sub>1</sub>	12 A	16 A	21 A	27 A	36 A	49 A	63 A	78 A
	I <sub>n</sub>	10 A	16 A	20 A	25 A	32 A	40 A	63 A	63 A
8	I <sub>1</sub>	11 A	15 A	19,5 A	25 A	34 A	45 A	58,5 A	72 A
	I <sub>n</sub>	10 A	10 A	16 A	25 A	32 A	40 A	50 A	63 A
9	I <sub>1</sub>	10,5 A	14 A	19 A	24 A	32 A	43,5 A	56 A	69 A
	I <sub>n</sub>	10 A	10 A	16 A	20 A	32 A	40 A	50 A	63 A
12	I <sub>1</sub>	9,5 A	13 A	17 A	21 A	29 A	40 A	51,5 A	63,5 A
	I <sub>n</sub>	6 A	10 A	16 A	20 A	25 A	40 A	50 A	63 A
15	I <sub>1</sub>	9 A	12 A	16 A	20 A	28 A	37 A	48 A	59 A
	I <sub>n</sub>	6 A	10 A	16 A	20 A	25 A	32 A	40 A	50 A
18	I <sub>1</sub>	8,5 A	11,5 A	15 A	19 A	26 A	35 A	45 A	56 A
	I <sub>n</sub>	6 A	10 A	10 A	16 A	25 A	32 A	40 A	50 A
21	I <sub>1</sub>	8 A	11 A	14,5 A	18 A	24,5 A	33,5 A	43 A	53,5 A
	I <sub>n</sub>	6 A	10 A	10 A	16 A	20 A	32 A	40 A	50 A
27	I <sub>1</sub>	7,5 A	10 A	13,5 A	17 A	23 A	31 A	40 A	49,5 A
	I <sub>n</sub>	6 A	10 A	10 A	16 A	20 A	25 A	40 A	40 A
32	I <sub>1</sub>	6,5 A	9,5 A	12 A	15,5 A	21 A	28 A	37 A	45,5 A
	I <sub>n</sub>	6 A	6 A	10 A	10 A	20 A	25 A	32 A	40 A

(°) Numero dei conduttori (cavi unipolari o anime dei cavi multipolari) posati entro lo stesso tubo o canale. Non vanno considerati nel numero:  
 - il conduttore di protezione,  
 - il conduttore di neutro, dei circuiti quadripolari sostanzialmente equilibrati

NUMERO DEI CONDUTTORI (°)	SEZIONE DEL CAVO (mm <sup>2</sup> )								
	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	
2	I <sub>1</sub>	22 A	30 A	40 A	51 A	69 A	91 A	119 A	146 A
	I <sub>n</sub>	20 A	25 A	40 A	50 A	63 A	80 A	100 A	125 A
3	I <sub>1</sub>	19,5 A	26 A	35 A	44 A	60 A	80 A	105 A	128 A
	I <sub>n</sub>	16 A	25 A	32 A	40 A	50 A	80 A	100 A	125 A
4	I <sub>1</sub>	17,5 A	24 A	32 A	41 A	55 A	73 A	95 A	117 A
	I <sub>n</sub>	16 A	20 A	32 A	40 A	50 A	63 A	80 A	100 A
6	I <sub>1</sub>	15,5 A	21 A	28 A	35,5 A	48 A	64 A	83,5 A	102 A
	I <sub>n</sub>	10 A	20 A	25 A	32 A	40 A	63 A	80 A	100 A
8	I <sub>1</sub>	14 A	19 A	26 A	33 A	45 A	59 A	77 A	95 A
	I <sub>n</sub>	10 A	16 A	25 A	32 A	40 A	50 A	63 A	80 A
9	I <sub>1</sub>	13,6 A	18 A	24,5 A	31 A	42 A	56 A	73,5 A	90 A
	I <sub>n</sub>	10 A	16 A	20 A	25 A	40 A	50 A	63 A	80 A
12	I <sub>1</sub>	12,2 A	17 A	22 A	29 A	39 A	52 A	68 A	83 A
	I <sub>n</sub>	10 A	16 A	20 A	25 A	32 A	50 A	63 A	80 A
15	I <sub>1</sub>	11,7 A	16 A	21 A	26 A	36 A	48 A	63 A	77 A
	I <sub>n</sub>	10 A	16 A	20 A	25 A	32 A	40 A	63 A	63 A
18	I <sub>1</sub>	11 A	15 A	20 A	25 A	34 A	45,5 A	59,5 A	73 A
	I <sub>n</sub>	10 A	10 A	20 A	25 A	32 A	40 A	50 A	63 A
21	I <sub>1</sub>	10,5 A	14 A	19 A	23,5 A	32 A	43 A	56 A	69 A
	I <sub>n</sub>	10 A	10 A	16 A	20 A	32 A	40 A	50 A	63 A
27	I <sub>1</sub>	9,5 A	13 A	17,5 A	22 A	30 A	40 A	52,5 A	64 A
	I <sub>n</sub>	6 A	10 A	16 A	20 A	25 A	40 A	50 A	63 A
32	I <sub>1</sub>	9 A	12 A	16 A	21 A	28 A	37 A	48,5 A	59 A
	I <sub>n</sub>	6 A	10 A	16 A	20 A	25 A	32 A	40 A	50 A

(°) Numero dei conduttori (cavi unipolari o anime dei cavi multipolari) posati entro lo stesso tubo o canale. Non vanno considerati nel numero:  
 - il conduttore di protezione,  
 - il conduttore di neutro, dei circuiti quadripolari sostanzialmente equilibrati

TAB. 63 - Coefficienti di correzione della portata dei cavi per varie temperature ambiente

TEMPERATURA AMBIENTE °C	35	40	45	50
Isolante	1,12	1,00	0,87	0,70
Isolante G <sub>1</sub> o R <sub>1</sub>	1,08	1,00	0,91	0,81

La densità di corrente in ciascuna parte dei circuiti dovrà essere valutata in base alla corrente assorbita da tutti gli apparecchi utilizzatori alimentati dai circuiti stessi e suscettibili di funzionare contemporaneamente o, in mancanza di precise indicazioni, con riferimento al carico convenzionale. Per quanto riguarda il fattore di potenza dei carichi induttivi esso, in mancanza di diversa specificazione, verrà assunto al valore convenzionale di 0,8. Dovrà sempre essere verificata la seguente relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

Per le portate dei cavi elettrici in regime permanente si farà riferimento alle norme CEI ed alle tabelle di unificazione CEI - UNEI e CENELEC.

La temperatura massima permanente dei conduttori non dovrà superare: 60 °C per la gomma di qualità G e per il materiale termoplastico di qualità R; 70 °C per la gomma di qualità G<sub>1</sub> e per il materiale termoplastico di qualità R<sub>1</sub>; 90 °C per le mescole di gomme etilenpropilene di qualità G5 e G7.

Pertanto, qualora la temperatura ambiente fosse diversa da 40 °C le portate indicate nella precedente Tab. 62 e comunque nelle tabelle UNEL dovranno essere corrette applicando i coefficienti di cui alla Tab. 63.

#### 53.4. PROTEZIONI

##### 53.4.1. Interruttore generale

All'inizio di ogni unità d'impianto dovrà essere installato un interruttore generale onnipolare (con l'interruzione anche del conduttore neutro).

##### 53.4.2. Protezione contro i corto-circuiti ed i sovraccarichi

All'inizio di ogni unità d'impianto dovranno essere previsti adeguati dispositivi di protezione contro i corto-circuiti ed i sovraccarichi (interruttori di massima corrente, ai quali potrà essere affidato anche il compito di interruttore generale, o fusibili, <sup>(129)</sup> che dovranno venire installati immediatamente a valle dell'interruttore generale) nel rispetto delle norme di cui ai Capp. 43 e 53, sez. 533 della CEI 64-8.

Il dispositivo adottato dovrà essere in grado di interrompere la massima corrente di corto-circuito che potrà verificarsi nel

(129) Dovranno essere di tipo "gG" od "aM" (vedi il precedente scritto al paragrafo valvole e fusibili).

punto di installazione. Tale potere di interruzione non dovrà essere inferiore a:

- 4.500 A, nel caso di circuiti alimentati in monofase;
- 6.000 A, nel caso di circuiti alimentati in trifase.

La protezione dovrà essere estesa a tutti i poli del circuito, salvo il neutro. Dovranno essere comunque singolarmente protetti contro i sovraccarichi:

- le derivazioni all'esterno;
- le derivazioni installate negli "ambienti speciali" (con eccezione per gli ambienti umidi);
- i motori di potenza superiore a 0,5 kW.

Di norma saranno utilizzati interruttori automatici CEI 23-3 con caratteristica di tipo C. Per gli interruttori installati in quadri secondari il potere di interruzione potrà essere ridotto rispettivamente a 3.000 e 4.500 A in reazione alla lunghezza della linea di collegamento al quadro generale ed alla sezione dei cavi, come da Tab. 64.

Per la protezione delle condutture contro i sovraccarichi gli interruttori dovranno avere caratteristiche di funzionamento tali che la corrente nominale sia non inferiore alla corrente di impiego e non superiore alla portata del circuito protetto; inoltre che la corrente di intervento  $I_r$  <sup>(130)</sup> sia inferiore od uguale alla portata del cavo. In formule:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_r \leq 1,45 I_z$$

TAB. 64 - Lunghezza minima di linea al fini della riduzione del potere di interruzione

Sezione cavo mm <sup>2</sup>	Linea monofase m	Linea trifase m
2,5	2,0	2,2
4	3,2	3,5
6	4,7	5,2
10	8,0	8,6
16	12,5	13,5
25	19,0	21,0
35	26,0	28,5

#### 53.4.3. Selettività tra interruttori automatici

Gli interruttori automatici posti in serie dovranno avere caratteristiche selettive. Questo sarà ottenuto oltre che con la differenziazione della corrente nominale anche con la differenziazione della caratteristica di intervento <sup>(131)</sup>.

#### 53.4.4. Sezione minima dei conduttori

Nei conduttori in rame, la sezione minima degli stessi sarà di 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di potenza e di 0,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di segnalazione e per i circuiti ausiliari di comando.

#### 53.4.5. Sezione minima dei conduttori neutri

L'eventuale conduttore di neutro dovrà avere la stessa sezione dei conduttori di fase nei seguenti circuiti:

- Circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- Circuiti polifase (o monofase a tre fili) quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm<sup>2</sup>.

Nei circuiti polifase i cui conduttori di fase che abbiano una sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, il conduttore di neutro potrà avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase, con un minimo di 16 mm<sup>2</sup>, qualora la corrente massima che si prevede possa percorrerlo non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro (CEI 64-8, Sez. 524.3).

#### 53.4.6. Divieto di interruzione dei conduttori di terra e dei conduttori neutri

Salvo quanto specificato per l'interruttore generale, al precedente punto 53.4.1., sarà tassativamente vietato inserire interruttori o fusibili sia sui conduttori di terra, che sui neutri, salvo, per questi ultimi, che gli interruttori non siano inseriti in testa al circuito principale o derivato e provochino l'interruzione unitamente ai conduttori di fase.

#### 53.4.7. Protezione contro le tensioni di contatto

##### a) Contatti diretti

Sarà ottenuta mediante adeguato isolamento delle parti attive o mediante la collocazione di queste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXP (CEI 64-8, Sez. 412.2).

##### b) Contatti indiretti

Tutte le parti metalliche comunque accessibili dell'impianto elettrico, delle macchine e degli apparecchi utilizzatori alimentati da sistemi di I° categoria, ordinariamente non in tensione ma che per difetto di isolamento o per altre cause accidentali potrebbero trovarsi in tensione, dovranno essere protette contro le tensioni di contatto. Tale protezione potrà essere realizzata:

- mediante messa a terra delle parti metalliche da proteggere e coordinamento con dispositivi atti ad interrompere l'alimentazione in caso di guasto pericoloso;
- mediante l'uso di macchine, apparecchi e materiali con isolamento speciale (classificati di classe II nelle rispettive Norme).

Per attuare il primo tipo di protezione ogni impianto elettrico utilizzatore od aggruppamento di impianti contenuti nello stesso edificio o nelle sue dipendenze dovrà avere un proprio impianto di terra come disposto al punto 53.4.9. A tale impianto dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzioni, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche comunque accessibili di notevole estensione esistenti nell'arca dell'impianto elettrico utilizzatore.

<sup>(130)</sup> Corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

<sup>(131)</sup> L'interruttore a monte dovrà essere cioè ritardato.

Le protezioni coordinate con l'impianto di terra saranno di norma costituite da dispositivi di massima corrente o più efficacemente da interruttori con relè differenziale soddisfacenti la condizione:

$$R_t \leq 50/I \quad \text{ovvero} \quad R_t \leq 50/I_{dn} \quad \text{dove:}$$

- $R_t$  è la resistenza, in ohm, dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli;
- $I$  è il valore, in ampère, della corrente di intervento, in tempo non superiore a 5 secondi, del dispositivo (interruttore) di protezione <sup>(132)</sup>;
- $I_{dn}$  è la più elevata tra le correnti differenziali nominali d'intervento (soglia) degli interruttori differenziali installati (in ampère).

Con riguardo ai dispositivi termici, la tabella fornisce i valori massimi della resistenza di terra in rapporto alle correnti di taratura.

#### c) Contatti diretti e indiretti

La protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti sarà considerata assicurata quando:

- la tensione nominale non è superiore a 50 V, valore efficace in c.a., e 120 V in c.c. non ondulata;
- l'alimentazione proviene da sorgenti SELV o PELV soddisfacenti le condizioni di cui al punto 411.1.2 della CEI 64-8.

#### 53.4.8. Interruttori differenziali

Nei sistemi TT si dovranno utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale. Questi, in rapporto alle prescrizioni potranno essere di *tipo generale* o di *tipo selettivo (S)*. Per ottenere selettività con dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s (CEI 64-8, Sez. 413, p. 1.4.2).

Per assicurare la selettività tra due dispositivi differenziali disposti in serie, questi dovranno soddisfare simultaneamente le seguenti due condizioni (CEI 64-8, Sez. 536.3):

- la caratteristica di non funzionamento tempo-corrente del dispositivo posto a monte si dovrà trovare al di sopra della caratteristica di interruzione tempo-corrente del dispositivo posto a valle;
- la corrente differenziale nominale del dispositivo posto a monte dovrà essere adeguatamente superiore a quella del dispositivo posto a valle.

La selettività tra due dispositivi differenziali in serie, l'uno di tipo "S" e l'altro di tipo "generale" potrà essere considerata ottenuta quando il rapporto tra le rispettive correnti differenziali nominali sia di almeno 3.

#### 53.4.9. Protezione con impianto di terra

Ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà avere un proprio impianto di terra realizzato a mezzo di appositi conduttori. L'impianto dovrà soddisfare le seguenti norme e prescrizioni:

- CEI 64-8/4 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - prescrizioni per la sicurezza.
- CEI 64-8/5 - Scelta ed installazione dei componenti elettrici. Cap. 54: messa a terra e conduttori di protezione.
- CEI 64-12 - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

L'impianto sarà realizzato a mezzo di dispersori, di conduttori di terra, di collettori di terra e, a monte, di conduttori di protezione (PE) ed equipotenziali.

I dispersori potranno essere costituiti da piastre, nastri, corde, picchetti, ecc. secondo prescrizione. Il conduttore di terra dovrà avere sezione almeno uguale a quella del conduttore di fase di sezione più elevata, con un minimo di 16 mm<sup>2</sup> (se posato senza tubo protettivo) <sup>(133)</sup>.

Il collettore di terra <sup>(134)</sup> sarà costituito da una piastra di rame od acciaio zincato di sezione non inferiore a 3 x 30 mm e di lunghezza adeguata. I conduttori equipotenziali principali dovranno avere sezione non inferiore alla metà del conduttore di protezione di sezione più elevato dell'impianto, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup>.

I conduttori di protezione (PE) dovranno essere distinti da ogni altro conduttore dell'impianto <sup>(135)</sup>; la loro sezione dovrà essere non inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori di fase di sezione maggiore di 16 mm<sup>2</sup> la sezione dei conduttori di protezione potrà essere ridotta fino alla metà dei conduttori di fase, con il minimo di 16 mm<sup>2</sup>. In ogni caso la sezione dei conduttori di

TAB. 65 - Dispersori di terra - Caratteristiche

TIPO DI POSA	TIPO DI ELETTRODO	DIMENSIONI	ACCIAIO ZINCATO A CALDO (NORMA CEI 7-6)	RAME
Per posa nel terreno	A) Piastra	Spessore	3 mm	3 mm
	B) Nastro	Spessore Sezione	3 mm 100 mm <sup>2</sup>	3 mm 50 mm <sup>2</sup>
	C) Tondino o conduttore massiccio	Sezione	50 mm <sup>2</sup>	35 mm <sup>2</sup>
	D) Conduttore cordato	Ø ciascun filo Sezione corda	1,8 mm 50 mm <sup>2</sup>	1,8 mm 35 mm <sup>2</sup>
Per infissione nel terreno	E) Picchetto a tubo	Ø esterno Spessore	40 mm 2 mm	30 mm 3 mm
	F) Picchetto massiccio	Ø	20 mm	15 mm
	G) Picchetto in profilato	Spessore o dimensione trasversale	5 mm 50 mm	5 mm 50 mm

<sup>(132)</sup> Per impianti comprendenti più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, dovrà essere considerata la corrente di intervento più elevata.

<sup>(133)</sup> Per conduttori di terra non protetti contro la corrosione la sezione minima, sia nel caso di protezione meccanica, sia in assenza, sarà di 25 mm<sup>2</sup> per il rame e 50 mm<sup>2</sup> per il ferro zincato.

<sup>(134)</sup> In ogni edificio dovranno essere collegati al collettore (o nodo) principale di terra: i conduttori di protezione; i conduttori equipotenziali principali; il conduttore di terra; i tubi alimentanti servizi dell'edificio (acqua, gas, ecc.); le parti strutturali metalliche dell'edificio e le canalizzazioni metalliche dell'impianto di climatizzazione; le armature principali del c.a. ove possibile.

<sup>(135)</sup> In particolare non potranno considerarsi quali conduttori di protezione i conduttori neutri, anche se messi a terra.

protezione non dovrà essere inferiore a:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, per conduttori installati in tubi protettivi o comunque meccanicamente protetti;
- 4 mm<sup>2</sup>, per conduttori non protetti meccanicamente.

#### 53.4.11. Protezione dei motori

I motori di potenza superiore a 0,5 kW dovranno essere protetti contro i sovraccarichi e contro i corto-circuiti; quest'ultima protezione potrà essere effettuata mediante fusibili.

I motori per i quali possa essere pericoloso o dannoso il riavvio, dovranno inoltre essere muniti di protezione di minima tensione, eventualmente anche ritardata.

#### 53.5. MODALITÀ D'INSTALLAZIONE

##### 53.5.1. Posa in opera delle condutture

Le condutture, anche se di terra, dovranno essere messe in opera in modo che sia possibile il controllo del loro isolamento e la localizzazione di eventuali guasti. In particolare sarà vietato annegarle direttamente sotto intonaco o nella muratura.

##### 53.5.2. Circuiti appartenenti a sistemi diversi

Cavi appartenenti a sistemi diversi dovranno essere installati in modo da risultare chiaramente distinguibili. In particolare essi non dovranno essere collocati negli stessi tubi, né far capo alle stesse cassette, a meno che fossero isolati per la tensione nominale del sistema a tensione più elevata e che le singole cassette fossero internamente munite di diaframmi inamovibili fra i morsetti destinati a serrare conduttori a diversa tensione.

##### 53.5.3. Coesistenza di condutture elettriche e altre canalizzazioni

Le condutture installate in cunicoli comuni ad altre canalizzazioni dovranno essere disposte in modo da non essere soggette ad influenze dannose per surriscaldamento, sgocciolamenti, condensa. Nel vano degli ascensori e dei montacarichi non sarà consentita la messa in opera di condutture o tubature di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso. Sarà inoltre vietato collocare negli stessi incassi, montanti e colonne telefoniche e radio-televisive.

##### 53.5.4. Locali per bagni e docce – Zone di rispetto

[omissis]

##### 53.5.5. Identificazione dei cavi – Raggio di curvatura

I cavi per essere individuati dovranno essere chiaramente contraddistinti con opportuni contrassegni. Il raggio di curvatura dei cavi rigidi e semirigidi non dovrà essere inferiore a 12 volte il loro diametro esterno.

##### 53.5.6. Connessioni dei conduttori (giunzioni e derivazioni)

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere effettuate, negli impianti per edifici civili, mediante morsettiere contenute entro cassette, senza con questo alterare la conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto. Si potrà derogare da tale norma, se ammesso, qualora le giunzioni siano realizzate con morsetti muniti di rivestimento isolante.

Le connessioni dovranno essere accessibili per ispezioni e prove e, ove possibile ubicate nelle cassette; non saranno ammesse entro i tubi ed entro le scatole porta frutto. Potranno essere ammesse nei canali, a condizione che abbiano resistenza meccaniche ed isolamento equivalente a quello dei cavi e grado di protezione almeno IPXXB. Le giunzioni dovranno unire cavi delle stesse caratteristiche e colore delle anime.

Sarà ammessa la ripresa (entra-esci) sui morsetti per le derivazioni, a condizione che i morsetti siano di tipo doppio o siano dimensionati per la sezione totale dei conduttori.

##### 53.5.7. Sollecitazioni meccaniche

I conduttori non dovranno essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche oltre quelle dovute al peso proprio, né dovranno trasmetterle ai morsetti delle cassette, delle scatole, delle prese, dei comandi e degli apparecchi utilizzatori.

##### 53.5.8. Attraversamenti

Negli attraversamenti di pavimenti, pareti, stipiti di finestre o porte, le condutture dovranno essere protette mediante tubo, anche se trattasi di impianti in vista. In quest'ultimo caso i tubi dovranno essere protetti con adatte bocchette isolanti e trovarsi a non meno di 15 cm dal piano del pavimento.

##### 53.5.9. Condutture in vista

L'installazione di condutture in vista, qualora prevista od ammessa, potrà essere effettuata solo quando non vi fosse pericolo di lesioni o deterioramenti meccanici per le condutture stesse. L'installazione su parete sarà effettuata mediante apposite gaffette inossidabili

TAB. 66 - Valori massimi della resistenza di terra in rapporto alle correnti di taratura dei dispositivi termici di interruzione

Correnti di taratura I (ampère)	Resistenza di terra R <sub>t</sub> (Ohm)
5	10,00
10	5,00
15	3,33
20	2,50
25	2,00
30	1,66
35	1,43
40	1,25
45	1,11
50	1,00
100	0,50
200	0,25

che non danneggino i cavi, curando di non fissare più di un cavo con le stesse gaffette (salvo l'impiego di gaffette multiple).

#### 53.5.10. Condutture in tubo protettivo

I cavi infilati in tubi protettivi dovranno essere sfilabili con facilità e senza danneggiamenti. Il diametro interno dei tubi protettivi dovrà essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuto (1,5 volte quando i cavi fossero sotto guaina metallica). In ogni caso non sarà inferiore a  $\varnothing$  16 mm (diametro interno  $\varnothing$  10,7 per i tubi in pvc flessibili, leggeri o pesanti, e 13,3 o 13 per i tubi in pvc rigidi, leggeri o pesanti).

I tubi in vista dovranno essere installati in modo da permettere lo scarico di eventuale condensa, salvo che per gli impianti stagni; l'eliminazione della condensa si otterrà attraverso fori delle cassette di giunzione.

Sia per gli impianti in vista che per quelli incassati, il tracciato dei tubi protettivi dovrà essere scelto in modo che i singoli tratti abbiano un andamento rettilineo orizzontale o verticale. I cambiamenti di direzione dovranno essere effettuati o con pezzi speciali, o mediante piegature tali da non danneggiare i tubi e da non pregiudicare la sfilabilità dei cavi <sup>(136)</sup>.

#### 53.5.11. Canali

Nei canali la sezione occupata dai cavi di energia, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni, non dovrà superare il 50% della sezione utile del canale stesso. Inoltre ove il canale fosse occupato in contemporanea da cavi di energia e cavi di segnale, dovrà essere munito di setto o setti di separazione; in alternativa i cavi di segnale dovranno essere protetti da ulteriore tubo passante nel canale ovvero isolati per la tensione nominale dei cavi di energia.

Nel caso di canali o tubi metallici, tutti i cavi del medesimo circuito dovranno essere installati nello stesso tubo o canale onde evitare riscaldamenti per correnti indotte.

#### 53.5.12. Cassette e scatole

Nell'installazione delle cassette e delle scatole si dovranno rispettare le condizioni di impiego per le quali sono state costruite, tenendo conto delle superfici al finito degli intonachi o dei rivestimenti e provvedendo che in ogni caso ne risulti agevole l'ispezione. Qualora le scatole fossero in materiale metallico, dovranno essere protette dalla corrosione e messe a terra con apposito collegamento al conduttore di protezione.

I coperchi delle cassette dovranno essere fissabili a vite. All'interno, il volume occupato dai cavi e dalle giunzioni non dovrà superare il 50%.

#### 53.5.13. Prese a spina

Potranno essere mono o trifasi ed in ogni caso dovranno essere munite di polo di terra. In ambienti soggetti a spruzzi d'acqua avranno grado di protezione di almeno IP44 (IP55 nel caso di ambienti soggetti a getti di acqua).

Per condizioni operative gravose o nel caso di corrente nominale superiore a 16 A od ancora nei circuiti trifase, le prese saranno del tipo 23-12 CEI (prese CEE). Nel caso di corrente nominale superiore a 16 A le prese saranno abbinata ad un interruttore interbloccato con le stesse; tale soluzione sarà opportuna anche quando la corrente di cortocircuito, al livello della presa, superi 5 kA, indipendentemente dalla corrente nominale della presa a spina.

La corrente nominale dell'interruttore automatico posto a protezione del circuito prese non dovrà superare la corrente nominale delle prese alimentate; per le prese bipasso tale corrente sarà del pari di 16 A <sup>(137)</sup>.

Negli ambienti ove sia prevista l'installazione di elettrodomestici dovranno essere collocate anche delle prese tipo P30 10/16 A (schuko).

#### 53.5.14. Limitatori di tensione

Ove ricorrano particolari condizioni <sup>(138)</sup> e comunque se prescritto, sui quadri, all'ingresso degli impianti, dovranno venire installati appositi limitatori per proteggere gli stessi dalle sovratensioni indotte da fulmine. Tale installazione non sarà necessaria per gli edifici dotati di impianto di protezione contro i fulmini (LPS).

#### 53.5.15. Quadri

I quadri dovranno essere installati in luoghi accessibili. Sarà vietata la loro installazione in ambienti con pericolo d'incendio o di esplosione. Per gli ambienti bagnati sarà ammessa solo l'installazione di quadri completamente chiusi e senza parti metalliche accessibili.

I quadri dovranno essere del tipo ASD, conformi alle norme CEI 17-13/1 e 17-13/3 e dotati di targa di individuazione e di istruzioni di montaggio (per le parti assemblabili in cantiere). In particolare saranno tenute in conto le istruzioni relative al declassamento degli interruttori per sovratemperatura.

<sup>(136)</sup> Il raggio di curvatura non dovrà essere inferiore a tre volte il diametro esterno del tubo protettivo.

<sup>(137)</sup> Nel caso di installazione di più prese, dovendo comunque la corrente del circuito risultare inferiore alla corrente nominale dell'interruttore, le stesse dovranno essere alimentate, nell'ipotesi di funzionamento contemporaneo, da più circuiti.

<sup>(138)</sup> Condizioni:

- impianto alimentato con linea aerea (nuda od in cavo);
- impianto alimentato con cavo interrato non schermato;
- carico d'incendio relativo all'edificio maggiore di 20 kg/m<sup>2</sup>.

## CAPITOLO IV

# NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

### Art. 54 NORME GENERALI

#### 54.1. OBBLIGHI ED ONERI COMPRESI E COMPENSATI CON I PREZZI DI APPALTO

I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi in contratto al netto del ribasso od aumento contrattuale; tali prezzi devono ritenersi accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio.

Nei prezzi netti contrattuali sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente Capitolato e negli altri Atti contrattuali, sia gli obblighi ed oneri, che se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nella esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso delle opere, e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori completi in ogni loro parte e nei termini assegnati.

Pertanto l'Appaltatore, nel formulare la propria offerta, ha tenuto conto oltre che di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventuali che fossero state omesse negli atti e nei documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere funzionali le opere e gli edifici in ogni loro particolare e nel loro complesso, onde dare le opere appaltate rispondenti sotto ogni riguardo allo scopo cui sono destinate.

Nei prezzi contrattuali si intende quindi sempre compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria; ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera specializzata, qualificata e comune, ogni carico, trasporto e scarico in ascesa e discesa; ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati nel modo prescritto e ciò anche quando non fosse stata fatta esplicita dichiarazione nelle norme di accettazione e di esecuzione sia nel presente Capitolato, che negli altri Atti dell'appalto, compreso l'Elenco Prezzi; tutti gli oneri ed obblighi derivanti, precisati nel presente Capitolato ed in particolare nell'art. 27; ogni spesa generale nonché l'utile dell'Appaltatore.

#### 54.2. VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI

Le norme di valutazione e misurazione che seguono si applicheranno per la contabilizzazione di tutte le quantità di lavoro da compensarsi a misura e che risulteranno interamente eseguite.

Per gli appalti effettuati a corpo le stesse norme si applicheranno per la valutazione delle eventuali quantità di lavoro risultanti in aumento od in detrazione rispetto a quelle compensate con il prezzo forfettario, a seguito di variazioni delle opere appaltate che si rendessero necessarie in corso d'opera (comunque ordinate dalla Direzione dei lavori previa autorizzazione dell'Amministrazione).

Salvo le particolari disposizioni delle singole voci di Elenco, i prezzi dell'Elenco stesso facente parte del contratto si intendono applicabili ad opere eseguite secondo quanto prescritto e precisato negli Atti dell'appalto, siano esse di limitata entità od eseguite a piccoli tratti, a qualsiasi altezza o profondità, oppure in luoghi comunque disagiati, in luoghi richiedenti l'uso di illuminazione artificiale od in presenza d'acqua (con l'onere dell'esaurimento).

L'Appaltatore sarà tenuto a presentarsi, a richiesta della Direzione Lavori, alle misurazioni e constatazioni che questa ritenesse opportune; peraltro sarà obbligato ad assumere esso stesso l'iniziativa per le necessarie verifiche, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire del lavoro non potessero più essere accertate o compiutamente accertate <sup>(139)</sup>.

#### 54.3. LAVORI INCOMPLETI

Qualora determinate categorie di lavoro, per motivi diversi, non risultassero portate a completo compimento, e sepre che questo non fosse pregiudizievole per il complesso dell'appalto sotto l'aspetto della necessaria funzionalità generale, sarà facoltà della Direzione Lavori di accettarne la contabilizzazione opportunamente parzializzata o di escluderle dal conto finale. La valutazione sarà fatta caso per caso, ad insindacabile giudizio della stessa Direzione.

### Art. 55 VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA

Nel prezzo dei lavori valutati a misura (ineri della sicurezza non soggetti a ribasso) dovranno intendersi comprese tutte le spese per la fornitura, carico, trasporto, scarico, lavorazione e posa in opera dei vari materiali, tutti i mezzi e la mano d'opera necessari, le imposte di ogni genere, le indennità di cava, i passaggi provvisori, le occupazioni per l'impianto dei cantieri, le opere provvisorie di ogni genere ed entità, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore e quant'altro possa occorrere per dare le opere compiute a regola d'arte.

<sup>(139)</sup> Resta precisato peraltro che l'Appaltatore avrà comunque l'onere di predisporre in dettaglio tutti i disegni contabili delle opere realizzate e delle lavorazioni eseguite, con le quote necessarie, in piante, prospetti, sezioni, ecc. atte a sviluppare i necessari calcoli di contabilità correlati a dette misure, da disporsi anch'essi a



## Art. 56

**VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO**

## 56.1. GENERALITÀ

Il prezzo a corpo indicato all'art. 2 del presente Capitolato comprende e compensa tutte le forniture, le prestazioni, le opere e gli impianti occorrenti per dare macchinari, manufatti e impianti completamente ultimati ed eseguiti in conformità delle condizioni ed oneri contrattuali e delle prescrizioni tutte della Direzione Lavori.

