



COMUNE DI PALERMO  
AREA DELLA GESTIONE DEL TERRITORIO

# Completamento della "Casina dei nobili" ad angolo tra Foro Umberto Primo e Salita Mura delle Cattive

PROGETTO ESECUTIVO

## Capitolato Speciale d'Appalto

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

arch. Giovanni Crivello (coordinatore)  
arch. Lucia Bonfiglio  
geom. Salvatore Lomonte  
arch. Giuseppe Prestigiacomio  
arch. Barbara Vitale

COORDINATORE PER LA SICUREZZA

arch. Lucia Bonfiglio



RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

arch. Giovanni Crivello



CAPO AREA

arch. Nicola Di Bartolomeo

aprile 2014



COMUNE DI PALERMO  
AREA DELLA GESTIONE DEL TERRITORIO  
SETTORE OPERE PUBBLICHE E MANUTENZIONE  
U.O. GRUPPO TEATRI

## COMPLETAMENTO DELLA “CASINA DEI NOBILI” AD ANGOLO TRA FORO UMBERTO PRIMO E SALITA MURA DELLE CATTIVE

CUP D77G13000080002

### CAPITOLATO SPECIALE D’APPALTO

*(Art. 43, comma 2 – Regolamento ex D.P.R. n. 207/2010)*

N.B. Come più avanti meglio precisato nell'articolato, l'appalto è soggetto alle norme in materia di lavori pubblici vigenti nel territorio della Regione Siciliana ed alle leggi nazionali compatibili e non in contrasto con le predette norme regionali le quali pertanto devono considerarsi sempre prevalenti.

Nel presente capitolato speciale di appalto, il **decreto legislativo 12 aprile 2006 n. 163 (Codice dei contratti pubblici)** qui richiamato con il termine **Codice** è sempre richiamata nel testo vigente in Sicilia a seguito del recepimento attuato dalla Regione Siciliana con la **legge regionale 12 luglio 2011, n. 12** e con il **decreto presidenziale 31 gennaio 2012, n. 13** (Regolamento di esecuzione ed attuazione della legge regionale 12/2011) e successive modifiche e integrazioni.

Analogamente, il **Regolamento di esecuzione e attuazione** del Codice dei contratti pubblici approvato con D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 (qui richiamato con il termine **Regolamento**) ed il **Capitolato Generale d'appalto** introdotto con D.M. 19 aprile 2000 n. 145, vengono qui richiamati nelle rispettive forme recepite con le predette leggi regionali e comunque con esse non confliggenti.

N.B. Tutti i riferimenti di legge relativi ad aspetti di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro devono intendersi cogenti e prescrittivi così come recepiti dal D.lgs. 81/2008 (Testo Unico della Sicurezza) e successive modifiche e integrazioni.



## INDICE

PARTE I - OGGETTO E AMMONTARE DELL' APPALTO - DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE - CONDIZIONI D' APPALTO .5	
Art. 1	Oggetto dell'appalto .....5
Art. 2	Ammontare dell'appalto.....5
Art. 3	Modalità di stipulazione del contratto .....6
Art. 4	Descrizione sommaria delle opere.....6
Art. 5	Categorie di lavori .....7
Art. 6	Richiami a norme, interpretazione del contratto e del capitolato speciale di appalto.....8
Art. 7	Condizioni di appalto e dichiarazione preliminare .....8
Art. 8	Documenti che fanno parte del contratto .....10
Art. 9	Cauzione provvisoria .....10
Art. 10	Garanzia fideiussoria, cauzione definitiva.....11
Art. 11	Riduzione delle garanzie .....11
Art. 12	Coperture assicurative.....12
Art. 13	Oneri, obblighi e responsabilità dell' Appaltatore.....13
Art. 14	Rappresentante dell' Appaltatore, domicilio, direttore di cantiere.....16
Art. 15	Programma esecutivo dei lavori.....17
Art. 16	Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza ed assistenza.....17
Art. 17	Sicurezza e salute dei lavoratori.....19
Art. 18	Revisione prezzi .....22
Art. 19	Prezzo chiuso .....22
Art. 20	Subappalto e cottimo .....22
Art. 21	Responsabilità in materia di subappalto .....23
Art. 22	Pagamento dei subappaltatori.....24
Art. 23	Variazioni al progetto e al corrispettivo .....24
Art. 24	Consegna dei lavori .....24
Art. 25	Tempo utile per l' ultimazione dei lavori .....25
Art. 26	Inizio dei lavori, penale per ritardato inizio .....25
Art. 27	Inderogabilità dei tempi di esecuzione, proroghe .....25
Art. 28	Sospensioni .....26
Art. 29	Penale per ritardata ultimazione dei lavori.....26
Art. 30	Lavoro notturno e festivo .....27
Art. 31	Premio di incentivazione .....27
Art. 32	Provvista dei materiali .....27
Art. 33	Accettazione dei materiali .....27
Art. 34	Difetti di costruzione e garanzia.....28
Art. 35	Accertamento e misurazione dei lavori .....28
Art. 36	Danni di forza maggiore .....28
Art. 37	Proprietà degli oggetti trovati.....29
Art. 38	Contabilizzazione dei lavori.....29
Art. 39	Ultimazione dei lavori e conto finale .....29
Art. 40	Manutenzione delle opere fino al collaudo.....29
Art. 41	Collaudo .....30
Art. 42	Anticipazione del prezzo .....30
Art. 43	Pagamenti in acconto .....30
Art. 44	Pagamento della rata di saldo .....31
Art. 45	Ritardi nel pagamento della rata di acconto .....31
Art. 46	Tracciabilità dei pagamenti.....31
Art. 47	Spese.....32
Art. 48	Cessione del contratto e cessione dei crediti.....32
Art. 49	Risoluzione del contratto .....32
Art. 50	Definizione delle controversie .....34
Art. 51	Sopravvenuta inefficacia del contratto .....34
CAPO I - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....35	
Art. 52	Caratteristiche generali.....35
Art. 53	Materiali naturali e di cava .....36
Art. 54	Calci – Pozzolane - Leganti idraulici.....38
Art. 55	Malte e conglomerati .....40
Art. 56	Gessi .....43
Art. 57	Laterizi .....43
Art. 58	Materiali ceramici .....44

Art. 59	Materiali ferrosi .....	44
Art. 60	Metalli diversi.....	45
Art. 61	Legnami.....	46
Art. 62	Materiali per pavimentazioni .....	49
Art. 63	Materiali per rivestimenti.....	51
Art. 64	Prodotti per tinteggiatura, pitture, vernici e smalti.....	51
Art. 65	Vetri e cristalli .....	55
Art. 66	Prodotti di materie plastiche .....	58
Art. 67	Adesivi, sigillanti, guarnizioni, idrofughi, idrorepellenti, additivi.....	62
Art. 68	Apparecchi sanitari .....	64
CAPO II - SPECIFICHE ESECUTIVE DELLE CATEGORIE PREVISTE IN PROGETTO.....		67
Art. 69	Rilievi - Tracciati.....	67
Art. 70	Scavi.....	67
Art. 71	Demolizioni, rimozioni, dismissioni .....	68
Art. 72	Opere in muratura .....	68
Art. 73	Intonaci .....	69
Art. 74	Pavimenti.....	70
Art. 75	Rivestimenti.....	71
Art. 76	Opere in marmo, pietre naturali .....	71
Art. 77	Infissi in legno.....	73
Art. 78	Opere in vetro .....	74
Art. 79	Opere da pittore .....	74
Art. 80	Tubazioni .....	76
CAPO III - PRESCRIZIONI TECNICHE PER GLI IMPIANTI.....		80
Art. 81	Sicurezza impianti .....	80
Art. 82	Impianto idro-sanitario e reti di scarico .....	80
Art. 83	Impianto elettrico .....	82
Art. 84	Impianto telefonico e trasmissione dati.....	96
Art. 85	Corpi illuminanti.....	96
CAPO IV - NORME PRESTAZIONALI E DI MISURAZIONE DEI LAVORI.....		97
Art. 86	Norme generali .....	97
MODELLO TABELLA CANTIERE .....		98

# PARTE I - OGGETTO E AMMONTARE DELL'APPALTO - DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE - CONDIZIONI D'APPALTO

## Art. 1 Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e le provviste necessarie per i lavori di **Completamento della "Casina dei Nobili" ad angolo tra Foro Umberto Primo e Salita Mura delle Cattive**, secondo il progetto redatto dall'Area della Gestione del Territorio – Gruppo Teatri del Comune di Palermo così denominato dalla Stazione appaltante:

### COMPLETAMENTO DELLA "CASINA DEI NOBILI" AD ANGOLO TRA FORO UMBERTO PRIMO E SALITA MURA DELLE CATTIVE

CUP D77G1300080002

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

L'esecuzione dei lavori obbliga l'appaltatore a conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi ed a realizzare le opere sempre e comunque secondo la regola dell'arte. Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del Codice Civile.

## Art. 2 Ammontare dell'appalto

L'importo complessivo dei lavori in appalto, al netto dell'IVA ed al lordo dei costi della sicurezza, sia di quelli ricompresi nei singoli prezzi, sia di quelli ulteriormente introdotti dal Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), è di **€ 143.827,49** (euro centoquarantatremilaottocentoventisette/49).

Nell'ambito di detto importo complessivo sono ricompresi i seguenti importi non soggetti a ribasso:

IMPORTI NON SOGGETTI A RIBASSO	INCIDENZA SULL'IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI	IMPORTI
Importi della sicurezza compresi nei prezzi di Tariffa ex art. 86 comma 3-bis del decreto legislativo 12 aprile 2006 n. 163 e art. 32 comma 4 lettera "o" del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207	2,87%	€ 4.127,40
Costi della sicurezza di cui al PSC ex art. 100 del decreto legislativo 3 agosto 2008 n. 81 e successive modifiche e integrazioni	1,74%	€ 2.500,00
Costi complessivi della sicurezza	4,61%	€ 6.627,40
<b>IMPORTO SOGGETTO A RIBASSO D'ASTA</b>		<b>€ 137.200,09</b>

L'importo a base d'asta sopra indicato è così composto in relazione ai gruppi omogenei di lavorazioni di cui all'art. 132 comma 3 del *Codice dei Contratti Pubblici* approvato con decreto legislativo 12 aprile 2006 n.163 (di seguito richiamato con il termine Codice) ed all'art. 43 comma 7 del *Regolamento di esecuzione ed attuazione* approvato con decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010 n. 207 (di seguito richiamato con il termine Regolamento):

GRUPPI OMOGENEI DI LAVORAZIONI	IMPORTI
OPERE EDILI	€ 91.484,73
IMPIANTI	€ 49.842,76
ONERI SPECIALI DELLA SICUREZZA	€ 2.500,00
<b>IMPORTO A BASE D'ASTA</b>	<b>€ 143.827,49</b>

Gli importi di cui alla precedente tabella che compongono l'importo a base d'asta potranno variare tanto in più quanto in meno nei limiti e con le prescrizioni di cui agli artt. 161 e 162 del Regolamento e dell'art. 132 del Codice.

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

Il contratto va stipulato interamente "**a misura**" ai sensi dell'art. 53 comma 4 del Codice.

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto e applicato a tutti i prezzi di Tariffa con i quali saranno liquidate le rispettive quantità eseguite.

I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'art. 132 del Codice.

### **Art. 4 Descrizione sommaria delle opere**

Il progetto prevede il completamento dell'immobile denominato "Casina dei Nobili" ubicato ad angolo tra Foro Umberto Primo e Salita Mura delle Cattive, i cui lavori di recupero, iniziati nella seconda metà degli anni '90, non sono mai stati ultimati. Le modalità esecutive dell'intervento sono disciplinate dal Piano Particolareggiato Esecutivo del Centro Storico di Palermo (Decreto Assessorato del Territorio e dell'Ambiente del 13 luglio 1993) che ne prevede il restauro.

L'intervento, oltre che volto al recupero ed al completamento dell'immobile, è caratterizzato dalla destinazione funzionale a ufficio di servizio pubblico assegnato alla "Casina". Pertanto, le scelte progettuali sono legate alle particolari esigenze che tale destinazione richiede.

Al piano terra, l'ingresso schermato da porta a vetri, introduce in una saletta presidiata da una postazione di lavoro e destinata alla eventuale prima accoglienza.

Un disimpegno consente l'accesso a due servizi igienici, di cui uno per disabili, al locale di servizio con ventilazione forzata munito di attrezzatura sanitaria per lo smaltimento di acque chiare (per la pulizia dei locali) ed al locale tecnico destinato al serbatoio di riserva idrica.

Una scala rivestita in legno conduce all'ambiente unico di primo piano (ufficio) dove sono previste altre quattro postazioni di lavoro.

La fruibilità degli spazi da parte delle persone con disabilità è garantita al piano terra sia nella saletta ingresso, sia nel disimpegno, sia nel servizio igienico più grande appositamente dimensionato ed attrezzato con le dotazioni specialistiche previste dalla normativa vigente per i portatori di disabilità (tazza sanitaria con doccetta, pulsante di emergenza, lavabo ergonomico, specchio reclinabile, impugnatura di sicurezza ribaltabile, piantana, etc.).

Le lavorazioni introdotte nel progetto prevedono:

#### al piano terra:

- a) la realizzazione di un vespaio areato sotto la pavimentazione di tutti gli ambienti, collegato all'esterno attraverso tubi di ventilazione che sfociano nel paramento della muratura perimetrale verso strada, al fine di ridurre gli effetti da umidità di risalita dal piano di sedime. L'estradosso del vespaio, preventivamente isolato da uno strato di polietilene adeguatamente rivoltato sulle murature, sarà ricoperto da un getto di malta di calce idrata ad alta resistenza armata con doppio strato di rete elettrosaldata.
- b) la realizzazione, in prossimità dell'ingresso a quota zero, di un sistema di intercettazione, raccol-

ta e dispersione di acqua non canalizzata potenzialmente proveniente dal marciapiede in occasione di eventi atmosferici significativi (evento rilevato durante la fase di ricognizione dello stato di fatto). Le acque saranno convogliate in un pozzetto di raccolta posto all'estremità occidentale della facciata e dotato di elettropompe di sollevamento ed espulsione;

- c) la realizzazione di tramezzature per la delimitazione dei servizi igienici di cui uno dotato delle attrezzature previste per i portatori di disabilità, compreso l'avvisatore ottico-acustico il cui display sarà collocato nella saletta ingresso, in posizione ben visibile;
- d) la razionalizzazione del sottoscala attraverso la formazione di due ambienti separati: un *locale di servizio* a ventilazione forzata dotato di scaldacqua per le esigenze igienico-sanitarie e di vuotatoio per lo smaltimento dei liquidi provenienti dalle operazioni di pulizia; un *locale tecnico* dotato di serbatoio idrico assoggettato a sistema di pressurizzazione (autoclave);
- e) la realizzazione di pavimentazioni con mattoni in gres porcellanato smaltato opaco negli ambienti di lavoro e con piastrelle di ceramica (anche per i rivestimenti) negli ambienti di servizio;
- f) la realizzazione dell'impianto idrico, igienico sanitario, di scarico e di ventilazione per i due servizi igienici e per il vuotatoio del locale di servizio. In particolare, lungo Salita Mura delle Cattive, il progetto prevede la realizzazione di due pozzetti d'ispezione sifonati (ciascuno con acque nere e acque bianche separate), per lo scarico dei reflui e la loro predisposizione per l'allacciamento alla rete dinamica comunale di smaltimento. Per il controllo e la manutenzione, in ciascun pozzetto saranno accessibili sifoni in PVC dotati anche di valvole a *caplet* con battente in acciaio per evitare eventuali ritorni incontrollati dei reflui verso i servizi igienici;
- g) la revisione, il ripristino e la razionalizzazione degli infissi in legno esistenti con la sostituzione di quello afferente ai due servizi igienici (adattamento per la separazione degli ambienti e apertura a vasistas);
- h) la sostituzione dei due portoncini di ingresso con altrettanti di uguale forma e dimensioni di cui uno dotato di fori per garantire la ventilazione necessaria al locale dove verranno alloggiate le macchine termiche;
- i) il trattamento levigante delle travi in legno grezzo a vista del solaio di copertura del piano terra ed il trattamento protettivo delle stesse e del tavolato in vista;
- j) la realizzazione degli intonaci con malta di calce idraulica naturale e la tinteggiatura delle pareti con pittura traspirante a base di grassello di calce naturale.
- k) il rivestimento in legno della scala e la collocazione di battiscopa in legno in tutti gli ambienti esclusi i due servizi;

al primo piano:

- l) la realizzazione della parete di demarcazione della scala, sul piano di calpestio del piano primo;
- m) la revisione ed il ripristino e la razionalizzazione degli infissi sia interni che esterni esistenti;
- n) la regolarizzazione del paramento murario al fine di ottenere superfici senza soluzioni di continuità adatte al posizionamento degli arredi;
- o) la realizzazione degli intonaci con malta di calce idraulica naturale e la tinteggiatura delle pareti con pittura traspirante a base di grassello di calce naturale.

Per entrambi i piani, l'intervento prevede la realizzazione sotto traccia dell'impianto elettrico completo di corpi illuminanti, luci di emergenza e quadro elettrico generale, quadretti tecnologici per postazioni di lavoro ciascuno protetto da differenziale magnetotermico e completo di presa telefonica RJ11 e trasmissione dati RJ45.

L'impianto termico a pompa di calore costituito da una unità esterna e da tre unità interne dislocate nella saletta ingresso di piano terra (una unità) e nell'ufficio di primo piano (due unità). Al piano terra, nello spazio del fornice nord delimitato da tramezzo REI 120, accessibile dall'esterno attraverso il portoncino dotato di fori per la necessaria ventilazione del locale, sarà collocata l'unità esterna con compressore di almeno 36.000 Btu/h (10 kW) in raffreddamento e di almeno 37.500 Btu/h (11 kW) in riscaldamento. L'impianto dovrà avere una portata d'aria di circa 4.200 m<sup>3</sup>/h ed una potenza assorbita (caldo/freddo) di 3 kW.

Per il raggiungimento della piena funzionalità degli ambienti il progetto prevede anche la realizzazione dell'impianto antintrusione con centrale interfacciata GSM/GPRS autoalimentata.

**Art. 5 Categorie di lavori**

Ai sensi degli articoli 40 del Codice e 61 del Regolamento compreso il suo Allegato A, l'appalto è composto dalla seguente categoria:

CATEGORIA	CLASSIFICA	IMPORTO €	SUBAPPALTABILE
<b>OG2</b>	<b>I</b>	<b>143.827,49</b>	<b>≤ 30%</b>



Ai sensi dell'art. 63 comma 1 del Regolamento non è richiesta la qualificazione aziendale conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000.

#### **Art. 6 Richiami a norme, interpretazione del contratto e del capitolato speciale di appalto**

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme in materia di lavori pubblici vigenti nel territorio della Regione Siciliana.

L'appalto è soggetto alle norme in materia di lavori pubblici vigenti nel territorio della Regione Siciliana ed alle leggi nazionali compatibili e non in contrasto con le predette norme regionali le quali pertanto devono considerarsi sempre prevalenti.

Nel presente Capitolato speciale d'appalto, il decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 (Codice dei contratti) ed il relativo Regolamento di esecuzione e attuazione introdotto con D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 sono sempre richiamati nel testo vigente in Sicilia a seguito del recepimento attuato dalla Regione Siciliana con la legge regionale 12 luglio 2011, n. 12 e con il decreto presidenziale 31 gennaio 2012, n. 13 (Regolamento di esecuzione ed attuazione della legge regionale 12/2011).

Analogamente, il Capitolato Generale d'Appalto introdotto con il regolamento di cui al D.M. 19 aprile 2000 n. 145, è qui richiamato nella forma recepita con le predette leggi regionali e comunque con esse non confliggente.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del Capitolato speciale di appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato.

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti:

1. Contratto;
2. Capitolato generale d'appalto - Capitolato speciale d'appalto;
3. Elaborati grafici del progetto esecutivo;
4. Piano della sicurezza e coordinamento - Piano operativo della sicurezza.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta al Responsabile unico del procedimento per eventuali 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.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero più soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta definitiva spetta, di norma e salvo diversa specifica, al Direttore dei lavori.

L'Appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal Contratto e dal presente Capitolato speciale.

#### **Art. 7 Condizioni di appalto e dichiarazione preliminare**

Ai sensi dell'art. 106, commi 2 e 3 del Regolamento, l'Appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto con il Responsabile unico del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

La sottoscrizione del contratto da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati fin dalla data di partecipazione all'asta pubblica nella quale è rimasto aggiudicatario, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Nell'accettare i lavori, l'Appaltatore dichiara di non trovarsi in situazioni di controllo o di collegamento (formale e/o sostanziale) con altri concorrenti, che non si è accordato o si accorderà con altri partecipanti alla gara oggetto del presente Capitolato Speciale d'Appalto (d'ora in avanti semplicemente CSA) e che non subappalterà lavorazioni di alcun tipo ad altre imprese partecipanti alla gara in forma singola o associata.

Analogamente, dichiara che l'offerta presentata è improntata a serietà, integrità, indipendenza e serietà e che si obbliga a conformare i propri comportamenti, in ogni tempo dell'appalto, ai principi di lealtà, trasparenza e correttezza, che non si è accordato e non si accorderà con altri partecipanti

alla gara *de quo* per limitare o eludere in alcun modo la concorrenza.

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 e di essere in grado di fornire tutte le certificazioni e dichiarazioni connesse all'esecuzione dei lavori e dovute dalle leggi vigenti.

Qualora a giudizio insindacabile del Direttore dei lavori l'Appaltatore non adempia agli obblighi contrattuali o si renda colpevole di negligenza o frode oppure sospenda inopportunamente i lavori, gli verrà intimato, a mezzo di ordine di servizio, di attenersi alle prescrizioni confacenti al caso e, qualora l'imprenditore non vi ottemperi nel termine di 15 (quindici) giorni, il contratto sarà risolto *ipso jure* e l'Amministrazione potrà prendere possesso dei lavori ed affidarne ad altri la prosecuzione.

Nel caso che l'Appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dal Direttore dei 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 CSA sì da richiedere la formazione di un nuovo prezzo o la corresponsione di un particolare compenso, egli, prima di dar corso all'ordine di servizio con il quale tali lavori siano stati disposti, dovrà inoltrare le proprie eccezioni e/o riserve nei modi e nei tempi prescritti, a partire da quando i fatti che le motivano si siano verificati o siano venuti a sua conoscenza. L'eccezione ed i reclami non presentati per iscritto o al di fuori dei termini stabiliti e così pure le riserve che, per essere specificate e documentate o comunque non completate dall'importo richiesto per il maggior compenso, si appaleseranno generici e saranno considerati come non espressi. 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 gli artt. 164, 190 e 191 del Regolamento.

L'Appaltatore resterà responsabile dei danni, ivi compresi quelli derivanti dalla necessità di riappaltare i lavori a seguito di risoluzione del contratto.

L'Appaltatore, inoltre, nell'accettare i lavori di cui al presente CSA, per i quali ha formulato l'offerta di ribasso ai sensi di legge, dichiara:

- di impegnarsi ad osservare ed adempiere tutte le prescrizioni che impartirà il Direttore dei lavori per la buona esecuzione dell'appalto, nei modi e termini stabiliti dal CSA;
- di impegnarsi ad accettare, nel caso di ritardo, sia ad inizio sia ad ultimazione dei lavori, in rapporto ai termini fissati nel CSA le relative penali;
- di riconoscere all'Amministrazione comunale il diritto di conseguire il pagamento delle relative penali, procedendo direttamente alla compensazione con i crediti vantati dall'Appaltatore contraente;
- di impegnarsi ad attenersi al pieno rispetto della normativa vigente sulle misure di prevenzione antimafia ed in modo particolare alla dichiarazione "Clausole di autotutela e Patto di Integrità" approvata dalla Giunta Comunale con deliberazione n. 176 del 22 giugno 2006 e successivamente rettificata con deliberazione n. 97 del 12 maggio 2009;
- di aver preso completa conoscenza delle opere da eseguire attraverso l'attento esame di tutte le condizioni del presente CSA e degli atti a questo allegati e/o da questo richiamati;
- di aver visitato i luoghi interessati ai lavori e di averne accertato le condizioni;
- di essere a conoscenza che i locali oggetto dei lavori del presente appalto ricadono in zona ad alta densità di traffico automobilistico e pedonale e pertanto dichiara, avendo valutato le condizioni di viabilità e di accesso, di essere perfettamente edotto sulle difficoltà che da ciò discendono. In conseguenza non potrà sollevare eccezioni e/o domande a qualunque titolo, in dipendenza di quanto sopra ivi compreso eventuali provvedimenti di limitazione del traffico assunti in corso d'opera dalle autorità competenti;
- 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.
- di aver valutato, nella formulazione dell'offerta di ribasso, tutte le circostanze e gli elementi che possano in qualche modo influire sulla determinazione dei costi sia della manodopera, sia delle forniture, sia dei noleggi e dei trasporti;
- di avere effettuato un'attenta analisi del personale, delle attrezzature e dei mezzi d'opera necessari per l'esecuzione dei lavori e di poterne liberamente disporre nella quantità e qualità adeguata all'entità, tipologia e categoria dei lavori stessi da eseguire;
- di avere accertato la completa reperibilità di tutti i materiali necessari alla realizzazione delle opere e di poterne disporre in tempo, coerentemente con la tempistica prevista nel "cronoprogramma dei lavori" allegato al contratto;
- di avere accertato l'esistenza, l'ubicazione e le tariffe applicate dalle pubbliche discariche autorizzate ed idonee al conferimento dei materiali di scavo e di risulta, rientrando a carico

dell'Appaltatore, in quanto ricompresi nei prezzi di applicazione delle singole lavorazione, i costi del trasporto degli stessi materiali. Resta altresì a cura e spesa dell'Appaltatore il conferimento a discarica dei materiali speciali, per i quali l'Appaltatore si dovrà avvalere di apposite ditte autorizzate a norma di legge;

- di avere tenuto conto nella presentazione dell'offerta dei possibili disagi e difficoltà operative;
- di essere consapevole del fatto che i lavori interessano un immobile monumentale e che pertanto tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite nel rispetto continuo dello stesso con l'onere dell'Appaltatore dell'adozione di ogni e qualsiasi accorgimento idoneo a garantirne in tutti i casi la tutela;
- di avere valutato adeguati e sufficienti i tempi del programma dei lavori tenendo conto anche di eventuali condizioni climatiche sfavorevoli;
- di aver tenuto conto, nella formulazione dell'offerta, degli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di previdenza ed assistenza, in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori;
- di avere studiato gli elaborati progettuali allegati al contratto ed averli giudicati esecutivi ed adeguati ad indicare le lavorazioni da eseguire; di avere verificato i lavori stessi realizzabili; di avere effettuato l'offerta ritenendo i prezzi equi e remunerativi in considerazione dei costi dei materiali, della manodopera, dei noli e dei trasporti, nonché degli oneri posti nel presente contratto a carico dell'Appaltatore;
- di avere effettuato uno studio approfondito del progetto, di ritenerlo adeguato e realizzabile per il prezzo corrispondente all'offerta presentata.
- di avere attentamente vagliato tutte le indicazioni e clausole del presente CSA ed, in particolare, quelli riguardanti gli obblighi e responsabilità dell'Appaltatore;  
di aver preso conoscenza del Piano di Sicurezza e Coordinamento;
- di avere attentamente vagliato tutte le indicazioni e clausole del presente CSA ed, in particolare, quelli riguardanti gli obblighi e responsabilità dell'Appaltatore;

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, per la mancata conoscenza delle condizioni in cui si espletterà l'appalto, ovvero per la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi, imprevedibili al momento dell'appalto, si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile e non escluse da altre norme del presente CSA.

#### **Art. 8 Documenti che fanno parte del contratto**

Ai sensi dell'art. 137 del Regolamento fanno parte integrante del contratto di appalto i seguenti documenti:

Capitolato generale d'appalto;

Capitolato speciale d'appalto (CSA);

Elenco dei prezzi unitari;

Piano di sicurezza e coordinamento (PSC);

Piano operativo di sicurezza (POS) ex art. 131, comma 2, lettera c) del Codice;

Cronoprogramma;

Le polizze di garanzia;

La relazione di progetto;

Le seguenti 4 tavole grafiche:

Tav. 1 Stato di fatto – scala 1:50

Tav. 2 Individuazione degli interventi – scala 1:50

Tav. 3 Progetto – scala 1:50

Tav. 4 Impianti – scala 1:50

I documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatti salvi il CSA e l'elenco dei prezzi unitari, purché conservati dalla Stazione appaltante e controfirmati dai contraenti.

Eventuali altri disegni e particolari costruttivi delle opere da eseguire non formeranno parte integrante dei documenti di appalto e il Direttore dei lavori si riserva di consegnarli all'Appaltatore in quell'ordine che crederà più opportuno, in qualsiasi tempo, durante il corso dei lavori.

#### **Art. 9 Cauzione provvisoria**

Ai sensi dell'articolo 75, commi 1 e 2 del Codice, agli offerenti è richiesta una cauzione provvisoria con le modalità e alle condizioni di cui al bando e al disciplinare di gara.

La cauzione provvisoria può essere prestata:

- a) in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore della Stazione appaltante;

b) mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa fideiussoria in conformità alla scheda tecnica 1.1 allegata al decreto del ministero delle attività produttive 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.1 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957 comma 2 del Codice Civile, in conformità all'articolo 75, commi 4, 5, 6 e 8 del Codice.

La cauzione provvisoria, se prestata nelle forme di cui alla lettera a), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione.

Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle sopra indicate, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.

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

#### **Art. 10 Garanzia fideiussoria, cauzione definitiva**

Ai sensi dell'articolo 113 comma 1 del Codice e dell'articolo 123 del Regolamento, è richiesta una garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); qualora il ribasso sia superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.

La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al D.M. n. 123/2004, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 113 commi 2 e 3 del Codice. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.

La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75% (settantacinque per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'Appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.

La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25% (venticinque per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.

La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'Appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.

La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

Ai sensi dell'articolo 146 comma 1 del Regolamento, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi dell'art. 37 comma 5 del Codice.

Ai sensi dell'art. 113 comma 4 del Codice, la mancata costituzione della garanzia determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui al precedente articolo da parte della Stazione appaltante che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

#### **Art. 11 Riduzione delle garanzie**

Ai sensi degli articoli 40 comma 7 e 75 comma 7 del Codice, l'importo della cauzione provvisoria e l'importo della garanzia fideiussoria sono ridotti al cinquanta per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9000, di cui agli articoli 3 comma 1 lettera m) del Codice e 63 del Regolamento. La certificazione deve essere

stata rilasciata per il settore EA28 e per le categorie di pertinenza.

In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo orizzontale le riduzioni di cui al precedente comma sono accordate qualora il possesso del requisito ivi descritto sia comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.

In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.

Il possesso del requisito di cui al primo comma del presente articolo è comprovato dall'annotazione in calce all'attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63 comma 3 del Regolamento.

In deroga a quanto previsto dal comma precedente, il possesso del requisito di cui al primo comma del presente articolo può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora l'impresa, in relazione allo specifico appalto, non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA in quanto assuntrice di lavori per i quali, in ragione dell'importo, sia sufficiente la classifica II.

In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 49 del Codice, per beneficiare della riduzione di cui al primo comma del presente articolo, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'articolo 63, comma 3, del Regolamento.

## **Art. 12 Coperture assicurative**

Ai sensi dell'articolo 129 comma 1 del Codice e dell'articolo 125 del Regolamento l'Appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di regolare esecuzione per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di regolare esecuzione. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al D.M. n. 123/2004.

La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:

a) prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto, così distinta:

partita 1) per le opere oggetto del contratto:	<b>€ 144.000,00</b>
partita 2) per le opere preesistenti:	<b>€ 3 volte l'importo contrattuale</b>
partita 3) per demolizioni e sgomberi:	<b>€ 20.000,00</b>

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

La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) pari al 5% della somma assicurata per le opere con un minimo non inferiore a 500.000 euro.

Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:

a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione (C.A.R.), tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;

b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.

Le garanzie prestate dall'Appaltatore, coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'Appaltatore sia un raggruppamento temporaneo o un con-

torio ordinario, giusta regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 37 comma 5 del Codice e dall'articolo 128 comma 1 del Regolamento, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati. Ai sensi dell'articolo 128 comma 2 del Regolamento, nel caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di tipo verticale di cui all'articolo 37, comma 6, del Codice, le imprese mandanti assuntrici delle lavorazioni appartenenti alle categorie scorporabili, possono presentare apposite garanzie assicurative "pro quota" in relazione ai lavori da esse assunti.

### **Art. 13 Oneri, obblighi e responsabilità dell'Appaltatore**

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

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

Qualora l'Appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'art. 4 del Capitolato generale d'appalto, il mandato di direttore tecnico di cantiere conferito con atto pubblico a persona idonea, professionalmente abilitata e regolarmente iscritta all'Albo di categoria ed in possesso di comprovate capacità tecniche al fine di assicurare l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere.

L'assunzione della direzione di cantiere da parte di persona diversa dall'Appaltatore avviene mediante delega conferita da tutte le imprese eventualmente operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti.

Il Direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e comunque di tutto il personale dell'Appaltatore per scarsa disciplina, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1 del presente articolo ovvero di quello del Direttore tecnico di cantiere deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante. Analogamente, ogni sostituzione della persona incaricata della funzioni di Direttore tecnico di cantiere, deve essere accompagnata dal tempestivo deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Fanno capo all'Appaltatore, oltre agli obblighi ed alle responsabilità previsti dal Contratto, dal presente CSA, dal Regolamento e dal Capitolato Generale d'Appalto ex D.M. n. 145/2000, anche i seguenti oneri:

1. La consegna formale al R.U.P., prima del conferimento del relativo mandato di Direttore tecnico di cantiere del curriculum professionale di ciascuno con allegati in copia conforme all'originale le certificazioni e/o le attestazioni dei vari enti pubblici e privati in esso richiamati. La valutazione negativa del curriculum da parte del R.U.P. o del Direttore dei lavori è motivo di esclusione dalla nomina o di annullamento della stessa ove già conferito il mandato.
2. La responsabilità della disciplina e del buon ordine del cantiere e l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le leggi, i regolamenti, le prescrizioni e gli ordini ricevuti. In tutti i casi, l'Appaltatore è responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza del suo personale, nonché della malafede o della frode nelle somministrazioni e/o nell'impiego dei materiali. Egli pertanto assume la più ampia ed esclusiva responsabilità per qualsivoglia danno, qualunque sia la natura o la causa, che potesse in qualsiasi momento derivare alle persone e/o alle cose nel corso dell'esecuzione dei lavori appaltati o in dipendenza dei lavori eseguiti ricadendo sullo stesso Appaltatore l'onere della riparazione degli eventuali danni, nonché la responsabilità risarcitoria, con totale esonero dell'Amministrazione comunale, del Direttore dei lavori e del personale di sorveglianza e di assistenza.
3. La sorveglianza esercitata dall'Amministrazione comunale, dai suoi rappresentanti, dal Direttore dei lavori unitamente al personale di sorveglianza e di assistenza, così come la rispondenza delle opere eseguite agli elaborati progettuali ed ai documenti contrattuali, anche se approvati dall'Amministrazione stessa o dal Direttore dei lavori, non sollevano in alcun caso l'Appaltatore dalla integrale responsabilità di cui agli artt. 1667, 1668 e 1669 del Codice Civile in ordine alle opere eseguite, né potranno essere invocate per giustificare imperfezioni di qualsiasi natura che si dovessero riscontrare nei materiali o nei lavori o per negare l'eventuale conseguente responsabilità dell'Appaltatore nei confronti dell'Amministrazione comunale e/o dei terzi.
4. La fornitura di tutti i necessari attrezzi, strumenti e personale esperto per tracciati, rilievi, misurazioni, saggi, ecc., relativi alle operazioni di consegna, misura, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo dei lavori, nonché la produzione e la fornitura di grafici, disegni ed allegati vari relativi alle opere in esecuzione, con il divieto specifico di darne visione a terzi e con formale impegno di aste-

- nersi dal riprodurre o contraffare i disegni ed i modelli avuti in consegna.
5. La formazione del cantiere e l'esecuzione di tutte le opere a tale scopo occorrenti, comprese le opere di recinzione, protezione ed accesso, per la circolazione in sicurezza delle persone e dei mezzi all'interno del cantiere, per la segnaletica di sicurezza, nonché quelle necessarie per mantenere la continuità delle comunicazioni, di scoli, acque e canalizzazioni esistenti.
  6. L'approntamento, nella fase d'impianto del cantiere, degli allacciamenti provvisori alle reti idrica, fognaria, elettrica, telefonica etc. restando a carico dell'Appaltatore le spese per lavori, forniture, prestazioni, contributi, diritti, canoni, nonché gli oneri a qualunque titolo necessari alle autorizzazioni. L'Appaltatore dovrà comunque garantire i servizi sopra descritti e quindi in caso di parziale o totale indisponibilità a fruire dei predetti servizi pubblici dovrà approntare a proprie cure e spese adeguate attrezzature sostitutive. L'Appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive e sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eventualmente eseguono forniture e/o lavori per conto dell'Amministrazione comunale.
  7. L'approntamento delle opere provvisionali necessarie per l'esecuzione dei lavori (ponteggi a qualunque altezza, impalcature, armature, centinature, steccati, assiti, recinzioni, ecc.) compresi gli oneri derivanti dal trasporto, dal montaggio, dallo sfrido, dalla manutenzione e dallo smontaggio alla fine dei lavori. Sono altresì a carico dell'Appaltatore la realizzazione di una adeguata illuminazione del cantiere, dei ponteggi e delle opere provvisionali in genere.
  8. L'approntamento delle opere provvisionali occorrenti a mantenere la continuità e la funzionalità dei passaggi pubblici e/o privati e degli impianti delle reti erogatrici di servizi, nonché della loro dismissione e ripristino delle condizioni originarie, se richiesto dal Direttore dei lavori, prima dell'emissione del certificato di collaudo dei lavori.
  9. L'adozione di tutti gli accorgimenti idonei a consentire a quanti operano contemporaneamente all'interno dell'edificio (operatori facenti capo all'Appaltatore, maestranze, personale tecnico, etc.), la libera azione, con ampi margini di sicurezza, nell'espletamento delle attività delle maestranze, nell'uso delle attrezzature, nelle movimentazioni, nel deposito e nell'impiego dei materiali con particolare attenzione ai prodotti chimici.
  10. L'installazione, secondo il modello riportato in allegato all'ultima pagina del presente CSA, a proprie cura e spesa, nel luogo scelto dal Direttore dei lavori, entro e non oltre otto giorni dalla consegna dei lavori, di un'apposita tabella delle dimensioni minime di metri 1,00 x 2,00 recante a colori indelebili su sfondo verde anche le diciture previste dallo schema tipo di cui alla circolare n. 1729/UL dell'1/6/1990 del Ministero dei Lavori Pubblici e le indicazioni di cui all'art. 118 comma 5 del Codice. La tabella e i relativi dispositivi di sostegno da realizzare con materiali di adeguata resistenza e decoroso aspetto dovranno essere approvati dal Direttore dei lavori ed essere mantenuti in perfetto stato fino al collaudo. Ogni qualvolta venga accertata la mancanza o il cattivo stato di conservazione della prescritta tabella sarà applicata una penale di € 100,00. Sarà, inoltre, applicata una penale di € 20,00 per ogni giorno trascorso a partire dalla data dell'accertata inadempienza fino a quella della constatata apposizione o riparazione della tabella.
  11. La fornitura e la collocazione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione nei punti prescritti e di quanto altro verrà ordinato dal Direttore dei lavori per garantire la tutela delle persone, dei veicoli e per la continuità del traffico, nel rispetto del Codice della strada e delle norme di polizia stradale, nonché la illuminazione notturna del cantiere e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti in materia di sicurezza.
  12. La presenza, durante le operazioni di scavo all'interno ed all'esterno dell'edificio in coordinamento con le attività di Alta Sorveglianza archeologica, di un archeologo abilitato.
  13. Preliminarmente al ripiegamento dei presidi tecnici e di servizio del cantiere l'Appaltatore deve munirsi della formale autorizzazione del Direttore dei lavori, in mancanza della prescritta autorizzazione sarà obbligato a ripristinare tutto quanto illegittimamente dismesso.
  14. L'approntamento, almeno secondo le indicazioni minime fornite dal Contratto, di locali idonei per le maestranze impiegate nel cantiere forniti di servizi igienici, allacciati alle utenze di acqua e luce ed adeguatamente arredati, nonché la loro manutenzione e pulizia giornaliera.
  15. L'approntamento di locali ad uso ufficio allacciati all'utenza elettrica, completi di arredi ed attrezzature idonei alla permanenza ed all'attività del personale di Direzione dei lavori, di sorveglianza e di assistenza, nonché la loro manutenzione e pulizia.
  16. Consentire l'accesso al cantiere ai tecnici incaricati dal Comitato Paritetico Territoriale (C.P.T.) di Palermo, previa comunicazione e alla presenza di un responsabile aziendale e del responsabile alla sicurezza, per l'esame delle attività e degli apprestamenti sotto il profilo della sicurezza nelle diverse fasi lavorative da eseguire nei modi e nei termini di cui al protocollo di intesa stipulato tra il Comune di Palermo ed il Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro in edilizia di Palermo e Provincia.

17. La vigilanza notturna del cantiere fino al collaudo. Tale vigilanza si intende estesa anche ai periodi di sospensione dei lavori ed al periodo intercorrente tra l'ultimazione ed il collaudo, salvo l'anticipata consegna delle opere all'Amministrazione appaltante e per le opere consegnate.
18. La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti dal Direttore dei lavori in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte.
19. La richiesta al Direttore dei lavori di tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero dai disegni, dal CSA o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'art. 1659 del Codice Civile, restando l'Appaltatore responsabile della non rispondenza delle opere realizzate rispetto al progetto approvato.
20. L'acquisizione presso soggetti diversi dall'Amministrazione comunale (quali enti gestori di forniture elettriche, telefoniche, idriche, gas ed altri eventuali) delle intese e dei permessi necessari ad eseguire tutte le lavorazioni previste in appalto.
21. L'esecuzione di prove e saggi in situ per determinare la qualità e la quantità dei prodotti e dei materiali da utilizzare al fine di ottenere l'autorizzazione del Direttore dei lavori all'impiego dei prodotti stessi. Tra gli oneri è compresa la registrazione documentale delle prove e dei saggi da consegnare al Direttore dei lavori insieme alla corrispondente ed esaustiva documentazione fotografica.
22. L'approntamento di mezzi e maestranze per l'esecuzione di tutte le prove e saggi che verranno ordinati dal Direttore dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà esserne ordinato il deposito nell'ufficio di Direzione dei lavori, con gli accorgimenti necessari a garantirne la conservazione sino al collaudo, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'Appaltatore nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
23. L'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni all'edificio ed ai beni di proprietà pubblica e/o privata, ivi compresa la diffusione delle polveri di qualsiasi natura in aree limitrofe a quelle interessate dalle singole lavorazioni.
24. L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione, temporanea o definitiva, di dette protezioni a richiesta del Direttore dei lavori. Nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite.
25. La pulizia quotidiana del cantiere e degli ambienti interni interessati da lavori, compreso il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta anche se lasciati da altre ditte.
26. La pulizia e lo sgombero del cantiere da materiali, mezzi d'opera ed impianti di proprietà dell'Appaltatore, entro quindici giorni dal verbale di ultimazione dei lavori o dal verbale di consegna parziale.
27. Il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso (se necessario e possibile anche sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione), alla Direzione dei lavori ed al personale di assistenza e sorveglianza ed a qualunque altra impresa alla quale l'Amministrazione comunale ha affidato lavori non compresi nel presente appalto, nonché alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Amministrazione comunale. L'Appaltatore, a richiesta del Direttore dei lavori, fatte salve le esigenze di sicurezza, dovrà consentire anche l'uso parziale o totale, alle predette imprese e/o persone, dei ponti di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori sopra richiamati.
28. La consegna anticipata, su richiesta dell'Amministrazione comunale, di porzioni del cantiere di lavoro senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Di detta consegna anticipata, preceduta dalle necessarie verifiche da parte del collaudatore, ne deve essere redatto apposito verbale circa lo stato delle opere. La verifica di collaudo sarà effettuata per accertare se le opere siano state eseguite a regola d'arte e secondo le prescrizioni tecnico-esecutive contrattuali, nonché, se possibile, quando e come farne uso. Saranno a carico dell'Amministrazione gli eventuali danni che potessero verificarsi, successivamente alla consegna, per un uso improprio del bene, nonché le spese di manutenzione, restando a carico dell'Appaltatore gli eventuali danni per vizi occulti che potranno essere riscontrati successivamente alla consegna.
29. La comunicazione al Direttore dei lavori, con cadenza quindicinale decorrente dalla data di consegna dei lavori, delle seguenti notizie statistiche: a) elenco degli operai e dei tecnici (distinti per categoria) impiegati per l'esecuzione dei singoli lavori con la specifica dei giorni e delle ore; b) lavoro eseguito con specificata la tipologia degli interventi eseguiti; c) giorni in cui non si è lavorato con indicata la relativa motivazione; d) produzione media registrata; e) grafico di confronto tra la produzione effettiva ed il cronoprogramma dei lavori.



Dette notizie dovranno essere comunicate alla Direzione dei lavori entro e non oltre il mercoledì immediatamente successivo al termine della quindicina; per ogni giorno di ritardo, rispetto al termine fissato, sarà applicata una penale di € 15,00 (quindici/00), restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancito dal Capitolato generale per le irregolarità di gestione e per le grosse inadempienze contrattuali.

30. L'Appaltatore dovrà produrre prima, durante e dopo l'esecuzione di ogni tipologia di intervento una esauriente documentazione fotografica delle varie parti interessate, tale da documentare la situazione precedente all'intervento, le tecniche adottate ed il risultato finale raggiunto. Il numero, le dimensioni e l'organizzazione del materiale fotografico devono essere concordate con il Direttore dei lavori e dovranno essere consegnati con cadenza quindicinale.
31. Il pagamento delle tasse e l'accollo di ogni altro onere per l'acquisizione di permessi, autorizzazioni, licenze, concessioni, etc. necessari per la realizzazione di presidi, opere provvisorie, passi carrai, occupazione temporanea di suoli pubblici e/o privati, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, trasporti speciali, etc..
32. La riproduzione di grafici, disegni ed allegati vari relativi alle opere in esecuzione
33. Le spese per collaudi tecnici, le prove di funzionamento e quanto altro necessario per accertare la rispondenza funzionale degli impianti, secondo le prescrizioni di legge o su disposizione degli Organi di controllo.
34. Le spese di contratto, le tasse di registro e di bollo, le spese per le copie del contratto, dei progetti o dei capitolati da presentare agli organi competenti; le spese per il bollo dei registri di contabilità e di qualsiasi altro elaborato richiesto (verbali, atti di sottomissione, certificati, ecc.).
35. L'assicurazione contro gli incendi del cantiere e delle opere realizzate dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eventualmente eseguite da altre ditte, nei modi indicati dal presente CSA.
36. L'Appaltatore ha l'obbligo di partecipare con proprio personale all'uopo delegato a tutte le riunioni periodiche che saranno richieste dal Coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva.
37. La bonifica del sito del cantiere preliminarmente all'installazione dello stesso, lo smaltimento dei materiali e rifiuti di qualsiasi genere nel rispetto delle normative esistenti, la pulizia del cantiere e la manutenzione ordinaria e straordinaria di ogni apprestamento provvisorio.
38. La sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni, la collocazione, ove necessario di ponticelli, andatoie, scalette di adeguata portanza e sicurezza, nonché l'installazione di idonee barriere fisse e/o mobili a protezione e/o interdizione di eventuali passaggi per servitù, etc..
39. Le spese per l'occupazione di suolo pubblico relative alla eventuale realizzazione dell'area di cantiere nonché delle eventuali sopravvenute modifiche e/o esigenze in corso d'opera 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.
40. L'esecuzione di esperienze ed analisi, come pure verifiche, saggi e relative spese che venissero in ogni tempo ordinati dal Direttore dei lavori, 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.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è interamente conglobato nei prezzi di Tariffa dell'appalto. Pertanto, l'Appaltatore non potrà pretendere ulteriori compensi.

#### **Art. 14 Rappresentante dell'Appaltatore, domicilio, direttore di cantiere**

L'Appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'art. 2 del D.M. n. 145/2000: a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.

L'Appaltatore, ai sensi dell'art. 3 del D.M. n. 145/2000, deve altresì comunicare le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.

Qualora l'Appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'art. 4 del D.M. n. 145/2000, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal Direttore tecnico dell'Impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del CSA in rapporto alle caratteristiche alle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

L'Appaltatore, tramite il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il Direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e

del personale dell'Appaltatore per motivi disciplinari, incapacità o grave negligenza.

L'Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia e dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

Ogni variazione di domicilio dell'Appaltatore o delle persone di cui sopra deve essere tempestivamente notificata dalla stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al terzo comma deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

#### **Art. 15 Programma esecutivo dei lavori**

L'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che riterrà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò non sia pregiudizievole alla buona riuscita dei lavori ed agli interessi dell'Amministrazione Comunale.

Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del Regolamento, entro quindici giorni dalla sottoscrizione del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore predispone e consegna al Direttore dei lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, anche indipendente dal cronoprogramma, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali, alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché il relativo ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento e deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione.

Detto programma deve essere approvato dal Direttore dei lavori entro dieci giorni dal ricevimento, trascorso tale termine senza che il Direttore dei lavori si sia pronunciato il programma predisposto dall'Appaltatore si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili col rispetto dei termini di ultimazione.

Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore nel corso dei lavori può essere modificato o integrato dall'Amministrazione comunale, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla migliore esecuzione dei lavori e in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi dell'Appaltatore;
- c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dall'Amministrazione comunale, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela su immobili, siti e aree comunque interessate dal cantiere;
- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza a quanto sancito dal D.lgs n 81/2008.

In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

I lavori vanno comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto e integrante il progetto esecutivo sottoposto a valutazione per l'offerta.

L'Amministrazione comunale, in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere e dalla consegna delle forniture escluse dall'appalto, si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro, previsto in appalto, entro un prestabilito termine di tempo e/o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

In ogni caso, nel corso dei lavori, l'Appaltatore dovrà tener conto delle priorità tecnico/scientifiche stabilite dal Direttore dei lavori o dagli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

#### **Art. 16 Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza ed assistenza**

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

- a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
- b) i suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
- c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte

degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;

d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

Ai sensi dell'articolo 5 del Regolamento, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'Appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo.

In ogni momento il Direttore dei lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'Appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'Appaltatore o del sub-Appaltatore autorizzato.

Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii., nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136/2010, l'Appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'Appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.

Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'Appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136/2010.

La violazione degli obblighi di cui ai precedenti commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in Capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore che, munito della tessera di riconoscimento, non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

L'Appaltatore è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

A garanzia del puntuale adempimento delle prescrizioni sopra esposte il Responsabile unico del procedimento applica una ritenuta pari allo 0,5% sulle somme corrisposte all'Appaltatore in acconto sui lavori eseguiti e se l'Appaltatore trascura alcuno degli adempimenti prescritti vi provvede l'Amministrazione comunale a carico del fondo formato con dette ritenute, salvo le maggiori responsabilità dell'Appaltatore.

L'Appaltatore e, per suo tramite, le eventuali imprese subappaltatrici dovranno trasmettere al Direttore dei lavori ed all'Amministrazione comunale, prima dell'inizio dei lavori e comunque entro dieci giorni dalla data del verbale di consegna degli stessi, la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed infortunistici.

Documento unico di regolarità contributiva (DURC): La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'Appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, sono subordinate all'acquisizione del DURC.

Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante a condizione che l'Appaltatore e, tramite esso, i subappaltatori, trasmettano tempestivamente alla stessa Stazione appaltante il modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» o, in alternativa, le seguenti indicazioni:

- il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
- la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
- per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
- per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
- per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza.

Ai sensi dell'articolo 4 del Regolamento, in caso di inottemperanza agli obblighi contributivi nei con-

fronti di INPS, INAIL e Cassa Edile da parte dell'Appaltatore o dei subappaltatori, rilevata da un DURC negativo, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante provvede direttamente al pagamento dei crediti vantati dai predetti istituti, in luogo dell'Appaltatore e dei subappaltatori, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 45 e 46 del presente Capitolato Speciale.

Nel caso il DURC relativo al sub-Appaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al sub-Appaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Ai sensi dell'articolo 6, comma 4, del Regolamento, fermo restando quanto previsto per l'acquisizione del DURC in sede di erogazione dei pagamenti, qualora tra la stipula del contratto e il primo stato di avanzamento dei lavori o tra due successivi stati di avanzamento dei lavori, intercorra un periodo superiore a 180 (centottanta) giorni, è necessaria l'acquisizione del DURC.

In caso di irregolarità del DURC dell'Appaltatore o del sub-Appaltatore, in relazione a somme dovute all'INPS, all'INAIL o alla Cassa Edile, la Stazione appaltante:

- a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, qualora tale ammontare non sia già noto; chiede altresì all'Appaltatore la regolarizzazione delle posizioni contributive irregolari nonché la documentazione che egli ritenga idonea a motivare la condizione di irregolarità del DURC;
- b) verificata ogni altra condizione, provvede alla liquidazione del certificato di pagamento, trattando una somma corrispondente ai crediti vantati dagli Istituti e dalla Cassa Edile come quantificati alla precedente lettera a)
- c) qualora la irregolarità del DURC dell'Appaltatore o dell'eventuale sub-Appaltatore dipenda esclusivamente da pendenze contributive relative a cantieri e contratti d'appalto diversi da quello oggetto del presente Capitolato, l'Appaltatore che sia regolare nei propri adempimenti con riferimento al cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, oppure non possa agire per regolarizzare la posizione delle imprese subappaltatrici con le quali sussiste una responsabilità solidale, può chiedere una specifica procedura di accertamento da parte del personale ispettivo degli Istituti e della Cassa Edile, al fine di ottenere un verbale in cui si attesti la regolarità degli adempimenti contributivi nei confronti del personale utilizzato nel cantiere, come previsto dall'articolo 3, comma 20, della legge n. 335/1995. Detto verbale, se positivo, può essere utilizzato ai fini del rilascio di una certificazione di regolarità contributiva, riferita al solo cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, con il quale si potrà procedere alla liquidazione delle somme trattenute ai sensi della precedente lettera b).

## **Art. 17 Sicurezza e salute dei lavoratori**

Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere: I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro ed in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene; l'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

L'Appaltatore predisporre, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale ed alle attrezzature utilizzate.

Ai sensi dell'art. 97, comma 1, del Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii., l'Appaltatore è obbligato:

- a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii. e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
- b) al pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii. e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
- c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
- d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.

L'Appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «*incident and injury free*» (senza incidenti e senza infortuni).

L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 41, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 43, 44, 45 o 46 del Decreto n. 81/2008.

Adempimenti preliminari in materia di sicurezza: Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii., l'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il

termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta, quanto segue:

- a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
- b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
- c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
- d) i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC;
- e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii.. Ai sensi dell'articolo 29, comma 5, secondo periodo, del Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii., se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, la valutazione dei rischi, fino alla scadenza del diciottesimo mese successivo alla data di entrata in vigore del decreto interministeriale di cui all'articolo 6, comma 8, lettera f), del predetto Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii.;
- f) la dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii.;
- g) la dichiarazione sostitutiva di atto notorio in merito all'adeguata formazione dei lavoratori;
- h) il nominativo e recapito del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii.;
- i) il nominativo e recapito del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii..

Entro gli stessi termini o comunque entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e prima della redazione del verbale di consegna dei lavori qualora questi siano iniziati nelle more della stipula del contratto, l'Appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione:

- a) l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) con le eventuali richieste di adeguamento;
- b) il piano operativo di sicurezza (POS).

Gli adempimenti di cui sopra devono essere assolti:

- a) dall'Appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
- b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 34, comma 1, lettere b) e c), del Codice, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
- c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli artt. 36 e 37, comma 7, del Codice, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; qualora siano state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
- d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'Appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 34, comma 1, lettera d), del Codice; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
- e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'Appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 34, comma 1, lettera e), del Codice; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81/2008 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
- f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

Ferme restando le altre responsabilità in tema di subappalto, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81/2008 e ss.mm.ii..

L'Appaltatore deve assolvere agli adempimenti anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC): L'Appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la

sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 131 comma 2 lettera a) del Codice e all'articolo 100 del Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii., in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii., corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato.

L'obbligo è esteso anche alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento (PSC): L'Appaltatore può presentare al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:

- a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza. L'accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il Coordinatore per la sicurezza non si pronunci, le proposte si intendono accolte.
- b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza. L'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'Appaltatore, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il Coordinatore per la sicurezza non si pronunci, le proposte si intendono rigettate.

L'Appaltatore ha diritto a che il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate: le decisioni del Coordinatore sono vincolanti per l'Appaltatore.

Piano Operativo della Sicurezza (POS): L'Appaltatore, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al Direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii. e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii., con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Ai sensi dell'articolo 131 del Codice l'Appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore.

Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii., il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii..

Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza: L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii., con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.

I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81/2008 e ss.mm.ii., nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.

L'Appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del Coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'Appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di im-

prese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il Direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Ai sensi dell'articolo 118, comma 4, terzo periodo, del Codice, l'Appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

### **Art. 18 Revisione prezzi**

Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del Codice, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile.

Ove dovessero ricorrere i presupposti di legge, può procedersi a compensazioni del corrispettivo nei limiti e con le modalità previste dall'art. 133, commi 4, 5, 6 e 7, del Codice.

### **Art. 19 Prezzo chiuso**

A norma dell'art. 133, comma 3, del Codice pubblici, per i lavori in appalto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale ed il tasso programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.

### **Art. 20 Subappalto e cottimo**

Le lavorazioni appartenenti alla categoria unica di cui all'art. 5 sono subappaltabili nella misura massima del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo dei lavori, così come stabilito dall'art. 118 comma 2 del Codice.

L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:

- a) che l'Appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
- b) che l'Appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:
  - 1) di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca della autorizzazione eventualmente rilasciata:
    - se al sub-Appaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81/2008 e ss. mm. e ii.;
    - l'inserimento delle clausole, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136/2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
  - 2) di dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione deve essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
- c) che l'Appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:
  - 1) la documentazione attestante che il sub-Appaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
  - 2) una o più dichiarazioni del sub-Appaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. n. 445/2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice;
  - 3) il DURC del sub-Appaltatore, in originale ovvero i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC del sub-Appaltatore;
- d) che non sussista, nei confronti del sub-Appaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159/2011.

Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione ap-

paltante in seguito a richiesta scritta dell'Appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà.

L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:

- a) ai sensi dell'articolo 118, comma 4, del Codice, l'Appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento);
- b) se al sub-Appaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81/2008 e ss. mm. e ii. connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite del Direttore dei lavori e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
- c) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
- d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'Appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
- e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'Appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
  - 1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;
  - 2) copia del proprio piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice in coerenza con i piani di cui agli articoli 41 e 43 del presente Capitolato speciale;

Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorparabili.

I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il sub-Appaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.

#### **Art. 21 Responsabilità in materia di subappalto**

L'Appaltatore resta, in ogni caso, responsabile nei confronti dell'Amministrazione per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando l'Amministrazione medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

Il Direttore dei lavori ed il Responsabile unico del procedimento, nonché il Coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui al D.Lgs. 81/2008 provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, al rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.

Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dall'art. 21 della L. 646/1982, come modificato e integrato, ferma restando la possibile risoluzione del contratto da parte dell'Amministrazione comunale.

Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del Codice Civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'Appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

Fermo restando quanto previsto nel precedente articolo, ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al cinquanta per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al R.U.P. e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione



almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.

Ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice ed ai fini del successivo articolo del presente CSA non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi purché tali attività non costituiscano lavori.

Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi del presente articolo si applicano le stesse regole applicate all'Appaltatore in materia di tessera di riconoscimento.

### **Art. 22 Pagamento dei subappaltatori**

La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'Appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.

Ai sensi dell'articolo 118, comma 6, del Codice, i pagamenti al sub-Appaltatore, comunque effettuati, oppure all'Appaltatore qualora questi abbia subappaltato parte dei lavori, sono subordinati:

- a) all'acquisizione del DURC del sub-Appaltatore;
- b) all'ottemperanza alle prescrizioni sulla tracciabilità dei flussi finanziari e dei pagamenti;
- c) alle limitazioni di cui agli articoli 50, comma 2 e 51, comma 3 del presente Capitolato speciale.

Qualora l'Appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai precedenti due commi, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, sospendere l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'Appaltatore non provveda.

La documentazione contabile di cui al primo comma del presente articolo deve dare atto separatamente degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al sub-Appaltatore.

Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del D.P.R. n. 633/1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanzate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'Appaltatore principale.

### **Art. 23 Variazioni al progetto e al corrispettivo**

L'Appaltatore non può, per nessun motivo, introdurre di propria iniziativa variazioni e/o addizioni ai lavori assunti in confronto alle previsioni contrattuali; delle variazioni e/o addizioni introdotte senza il prescritto ordine del Direttore dei lavori, potrà essere ordinata l'eliminazione a cura e spese dell'Appaltatore stesso, salvo il risarcimento dei danni arrecati all'Amministrazione comunale.

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'Appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del Regolamento e dall'articolo 132 del Codice.

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

Se nell'elenco prezzi contrattuale non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 163 del Regolamento.

Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto del Direttore dei lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.

Nel caso che l'Appaltatore ritenga, le disposizioni impartite dal Direttore dei lavori, difformi dai patti contrattuali, ovvero che le modalità di esecuzione e gli oneri connessi alla esecuzione stessa dei lavori siano più gravosi di quelli prescritti dal presente CSA e tali, quindi, da richiedere la pattuizione di nuovi prezzi o la corresponsione di un particolare compenso, egli, prima di dar corso all'ordine di servizio con il quale tali lavori sono stati disposti, dovrà presentare le proprie riserve nei modi previsti dalla vigente normativa. Resta stabilito che non saranno accolte richieste postume, in tale caso le stesse si intenderanno prive di qualsiasi efficacia.

### **Art. 24 Consegna dei lavori**

L'esecuzione dei lavori ha inizio, solo dopo la formale stipula del contratto, in seguito a consegna risul-

tante da apposito verbale da effettuarsi non oltre 45 giorni dal giorno della predetta stipula, ai sensi dell'art. 153, comma 2, del Regolamento, previa convocazione dell'esecutore.

Se nel giorno fissato e comunicato l'Appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il Direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a cinque giorni e non superiore a quindici giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto, è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) qualora eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'Appaltatore. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'Appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipula formale del contratto, ai sensi dell'articolo 153 comma 1 secondo periodo e comma 4 del Regolamento e dell'articolo 11 comma 9 terzo e quarto periodo e comma 12 del Codice, qualora il mancato inizio dei lavori determini un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; il Direttore dei lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del R.U.P. e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.

#### **Art. 25 Tempo utile per l'ultimazione dei lavori**

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori sarà di **122 (centoventidue) giorni** naturali successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna.

Il ritardo nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori, imputabile all'Appaltatore, superiore a **90 (novanta) giorni** naturali consecutivi, produce la risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 136 del Codice, dopo la formale messa in mora dell'Appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo Appaltatore. In tal caso, la penale per ritardo sull'ultimazione dei lavori è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal Direttore dei lavori per compiere i lavori.

Sono dovuti dall'Appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'Appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fidejussoria.

#### **Art. 26 Inizio dei lavori, penale per ritardato inizio**

L'Appaltatore darà inizio ai lavori non oltre il settimo giorno dalla data del verbale di consegna. In caso di ritardo sarà applicata una **penale giornaliera di € 100,00 (cento/00)**.

Se il ritardo dovesse superare 45 giorni a partire dalla data di consegna, l'Amministrazione comunale potrà procedere alla risoluzione del contratto ed all'incameramento della cauzione.

#### **Art. 27 Inderogabilità dei tempi di esecuzione, proroghe**

L'Appaltatore, qualora per cause ad esso non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale, può chiederne la proroga. La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale, tenendo conto del tempo previsto dall'art. 159, comma 10, del Regolamento. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per la eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della Stazione appaltante.

La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal Responsabile unico del procedimento, sentito il Direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione o della loro ultimazione:

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento di energia elettrica e di acqua;
- b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle lavorazioni;
- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque

previsti dal Contratto o dal Capitolato generale d'appalto;

f) le eventuali controversie tra l'Appaltatore, i fornitori, affidatari e altri incaricati;

g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente.

## **Art. 28 Sospensioni**

Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, il Direttore dei lavori, d'ufficio o su segnalazione dell'Appaltatore, può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'Appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice; nessun indennizzo spetta all'Appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.

Il verbale di sospensione deve contenere:

a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;

b) l'adeguata motivazione a cura del direttore dei lavori;

c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.

Il verbale di sospensione, controfirmato dall'Appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione. Qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.

Se l'Appaltatore non firma il verbale di sospensione ovvero appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 190 del Regolamento.

Non appena cessate le cause della sospensione il Direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.

Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'Appaltatore e trasmesso al R.U.P.

Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori.

Sospensioni ordinate dal Responsabile unico del procedimento. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'Appaltatore e al Direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.

Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'Appaltatore e al Direttore dei lavori.

Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni previste per i relativi ordini del Direttore dei lavori in quanto compatibili.

Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'appalto, o comunque quando superino 6 (sei) mesi complessivamente, l'Appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

## **Art. 29 Penale per ritardata ultimazione dei lavori**

Ai sensi dell'articolo 145 comma 3 del Regolamento, nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione dei lavori, **per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo** nell'ultimazione dei lavori, sarà applicata una penale pari allo **zerovirgolacinque per mille dell'importo contrattuale**.

La penale, nella stessa misura percentuale di cui al precedente comma, trova applicazione anche in caso di ritardo:

a) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'Appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti per i piani operativi della sicurezza;

- b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal Direttore dei lavori;
- c) nel rispetto dei termini imposti dal Direttore dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

La penale è comminata dal Responsabile unico del procedimento, sulla base delle indicazioni fornite dal Direttore dei lavori, ed è contabilizzata in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.

Qualora il ritardo nell'adempimento determini un importo massimo della penale superiore al 10% dell'importo contrattuale, il Responsabile unico del procedimento avvierà le procedure per la rescissione del contratto e l'incameramento della cauzione.

### **Art. 30 Lavoro notturno e festivo**

Il Direttore dei lavori, qualora ravvisi che l'esecuzione delle opere proceda, per cause non imputabili all'Appaltatore, in modo da non garantire il rispetto del termine contrattuale o che i lavori siano continuati ininterrottamente o che siano eseguiti in condizioni eccezionali, previa autorizzazione o su ordine scritto del Responsabile unico del procedimento, potrà richiedere all'Appaltatore che i lavori siano proseguiti ininterrottamente, anche di notte e nei giorni festivi.

L'Appaltatore, sempre nel rispetto delle norme relative alla disciplina del lavoro, è obbligato ad adempiere alla prescrizione ricevuta, e per tale incombenza non potrà chiedere nessun particolare indennizzo, salvo le maggiorazioni previste dalle tariffe sindacali per gli operai impiegati per i lavori condotti in siffatte circostanze.

### **Art. 31 Premio di incentivazione**

L'anticipata ultimazione dei lavori rispetto al termine assegnato non consente attribuzione di alcun premio di incentivazione.

### **Art. 32 Provvista dei materiali**

L'Appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano il diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti. Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'Appaltatore per la loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi. A richiesta dell'Amministrazione comunale l'Appaltatore deve dimostrare di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee e/o per i danni arrecati.

### **Art. 33 Accettazione dei materiali**

I materiali forniti dall'Appaltatore devono corrispondere alle prescrizioni del presente CSA ed essere della migliore qualità. Devono essere messi in opera solo dietro l'accettazione del Direttore dei lavori; in caso di controversia, si procede ai sensi dell'art. 164 del Regolamento. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il Direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali deperiti dopo la introduzione in cantiere o che, per qualsiasi causa, non si presentassero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; l'Appaltatore deve rimuovere dal cantiere i materiali non accettati dal Direttore dei lavori e sostituirli con altri idonei a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivare per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite in contratto.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del Direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilità, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e fatte salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie che venissero ordinati dal Direttore

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 dei materiali, sono imputati a carico delle somme a disposizione della Amministrazione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove il Direttore dei lavori dispone all'Appaltatore il prelievo del relativo campione, senza alcun onere per l'Amministrazione comunale, redigendo apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei lavori o l'Organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal CSA ma ritenute indispensabili per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti.

#### **Art. 34 Difetti di costruzione e garanzia**

L'Appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che la Direzione dei lavori accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera abbiano rivelato difetti e/o inadeguatezze. Se l'Appaltatore contesta l'ordine della Direzione dei lavori, la decisione è rimessa al Responsabile unico del procedimento; qualora l'Appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto, si procede d'ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto.

Qualora la Direzione dei lavori presuma che esistono difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'Appaltatore. Quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'Appaltatore, salvo, in caso contrario, il diritto dello stesso al rimborso delle spese suddette e di quelle sostenute per la rimessa in pristino, con esclusione di ogni altro indennizzo e/o compenso.

La garanzia per i danni causati da difetti dei materiali utilizzati nelle lavorazioni e funzionalmente collegati ed annessi alla costruzione, si estenderà per dieci anni dalla data della consegna, e comprenderà, a carico dell'Appaltatore, tutto quanto sarà necessario al completo ripristino delle funzionalità previste dal progetto, ivi compresa la ricerca del guasto ed il successivo ripristino delle opere murarie e di finitura eventualmente alterate durante le riparazioni conformemente al D.P.R. 24 maggio 1988, n. 224 e fatto salvo il diritto dell'Amministrazione comunale al risarcimento dei maggiori oneri e danni conseguenti ai difetti e ai lavori di cui sopra.

Se nel corso di dieci anni dalla data di consegna, l'opera di cui al presente appalto per difetto della costruzione, rovina in tutto o in parte, o se presenta un evidente pericolo di rovina o di gravi difetti tali da ridurre le normali condizioni di godimento, l'Appaltatore ne è responsabile (art. 1669 C.C.) ed è tenuto al risarcimento dei danni diretti, indiretti e conseguenti.

#### **Art. 35 Accertamento e misurazione dei lavori**

L'Ufficio di direzione lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento ed alla misurazione delle opere compiute; ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale, i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere gli verranno senz'altro addebitati.

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

#### **Art. 36 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.

Gli eventuali danni alle opere per causa di forza maggiore, affinché si possa procedere in tempo utile alle opportune constatazioni, dovranno essere denunciati dall'Appaltatore immediatamente al verificarsi dell'evento e comunque **entro tre giorni dalla data dell'evento stesso**, a pena di decadenza del diritto al risarcimento.

Dei danni verificatesi sarà redatto apposito processo verbale ai sensi di quanto previsto al comma 2 dell'art. 166 del Regolamento.

Il compenso sarà limitato all'importo dei lavori necessari per riparare i guasti, applicando ai lavori i prezzi di contratto.

Pertanto l'Appaltatore non potrà sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti che dovessero rimanere inalterate sino a che non sia stato eseguito l'accertamento dei fatti.

Nessun compenso però sarà dovuto per danni prodotti da forza maggiore, quando essi siano imputabili anche alla negligenza dell'Appaltatore o delle persone delle quali è tenuto a rispondere e che non abbiano osservato le regole d'arte o le prescrizioni del Direttore dei lavori.

I controlli e le verifiche eseguite dall'Ufficio di direzione dei lavori e/o dall'Amministrazione comunale 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, né la garanzia dell'Appaltatore stesso per le parti di lavoro e materiali controllati. Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'Appaltatore, né alcuna preclusione in capo all'Amministrazione comunale.

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date dal presente CSA e precisamente nel capitolo "norme prestazionali e misurazione dei lavori" e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'Appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

### **Art. 37 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 rinverano nelle aree di intervento. Dell'eventuale ritrovamento dovrà essere dato immediato avviso al Direttore dei 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 dal Direttore dei lavori, rientrando tra le cause di forza maggiore previste dal primo comma dell'art. 159 del Regolamento.

L'Appaltatore ha diritto al rimborso delle spese sostenute per la conservazione degli oggetti ritrovati e dei luoghi di ritrovamento ed anche per eventuali speciali operazioni che fossero espressamente ordinate dal Direttore dei lavori e/o dall'Amministrazione al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

### **Art. 38 Contabilizzazione dei lavori**

La contabilizzazione dei lavori sarà eseguita a misura attraverso l'applicazione dei prezzi unitari di cui all'elenco prezzi allegato al contratto.

La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni presenti nell'enunciazione delle singole voci di elenco prezzi ed in seguito alle norme del presente CSA.

Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore dei lavori su formale e motivata richiesta scritta dell'Appaltatore.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta alle condizioni stabilite dal contratto. L'importo degli oneri per la sicurezza, fisso e invariabile, verrà contabilizzato con gli stessi criteri stabiliti per i lavori e pertanto sarà corrisposto in proporzione dell'avanzamento dei lavori.

### **Art. 39 Ultimazione dei lavori e conto finale**

Avvenuta l'ultimazione di tutti i lavori, l'Appaltatore informerà immediatamente con telegramma il Direttore dei lavori che procederà con solerzia alle necessarie constatazioni in contraddittorio ed alla redazione del certificato attestante l'avvenuta effettiva ultimazione dei lavori ove questi siano stati riscontrati regolarmente eseguiti.

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 dal Direttore dei lavori nel tempo che gli verrà prescritto e che verrà considerato, agli effetti di eventuali ritardi, come tempo impiegato per i lavori, salvo quanto previsto all'art. 199 comma 2 del Regolamento.

Entro 45 giorni dalla data di ultimazione dei lavori il Direttore dei lavori redige il conto finale dei lavori con il quale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo qualunque sia l'ammontare.

Il conto finale dei lavori, trasmesso con apposita relazione di accompagnamento dal Direttore dei lavori al Responsabile unico del procedimento, su richiesta di quest'ultimo deve essere sottoscritto dall'Appaltatore entro il termine perentorio di 30 giorni. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le eventuali domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile unico del procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

### **Art. 40 Manutenzione delle opere fino al collaudo**

L'Appaltatore, con la remunerazione compresa nel corrispettivo dell'appalto e senza alcun onere aggiuntivo per l'Amministrazione comunale, deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione ed alla manutenzione di tutte le opere realizzate nell'appalto fino all'approvazione del certificato di col-

laudo o equivalente, fatta salva la manutenzione necessaria per le parti consegnate anticipatamente all'Amministrazione comunale e da queste utilizzate prima dell'approvazione del certificato di collaudo o equivalente. In quest'ultimo caso l'Appaltatore resta obbligato a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle predette opere. In tale periodo la riparazione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dal Direttore dei lavori.

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione. Tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio o equivalente da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente CSA.

#### **Art. 41 Collaudo**

Il certificato di collaudo/regolare esecuzione deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di collaudo/regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto.

Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto dal contratto.

L'Appaltatore dovrà a propria cura e spese, mettere a disposizione del collaudatore/direttore dei lavori gli operai e i mezzi d'opera occorrenti per le operazioni di collaudo/regolare esecuzione e per i lavori di ripristino resi necessari dai saggi eseguiti.

L'Appaltatore, ove durante il collaudo/regolare esecuzione venissero accertati i difetti nelle opere, sarà tenuto ad eseguire tutti i lavori che il collaudatore/direttore dei lavori riterrà necessari nel termine dallo stesso assegnato. Qualora non ottemperasse a tali obblighi, il Collaudatore/Direttore dei lavori potrà disporre che si provveda d'ufficio e la spesa relativa, ivi compresa la penale per l'eventuale ritardo, verrà dedotta dal residuo credito dell'appaltatore.

L'Appaltatore dovrà firmare per accettazione il certificato di collaudo/regolare esecuzione provvisorio entro venti giorni da quando gli verrà presentato.

L'Amministrazione comunale entro i successivi sessanta giorni delibererà sul certificato di collaudo/regolare esecuzione provvisorio, sulle eventuali domande dell'Appaltatore e sui risultati degli eventuali avvisi ai creditori.

Fermo restando gli obblighi dell'Appaltatore discendenti dagli artt. 1667 e 1669 del Codice Civile, l'Amministrazione comunale prenderà in consegna le opere realizzate dopo l'approvazione del certificato di collaudo/regolare esecuzione e comunque entro sessanta giorni dalla data della firma da parte dell'Appaltatore del certificato stesso.

Resta nella facoltà dell'Amministrazione comunale richiedere, alle condizioni in precedenza indicate, la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

#### **Art. 42 Anticipazione del prezzo**

Ai sensi dell'art. 26-ter del decreto legge 21 giugno 2013 n. 69 convertito con modifiche dalla legge 9 agosto 2013 n. 98, potrà essere concessa all'Appaltatore una anticipazione sull'importo contrattuale di appalto pari al **20%** dello stesso. Si applicano gli articoli 124, commi 1 e 2, e 140 commi 2 e 3 del Regolamento.

#### **Art. 43 Pagamenti in acconto**

In corso d'opera, ogni qualvolta l'ammontare dei lavori avrà raggiunto l'importo di € 50.000,00 (Euro cinquantamila/00) al netto del ribasso contrattuale e dello 0,5% di garanzia, l'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto mediante certificati di pagamento emessi dal R.U.P. al netto del ribasso contrattuale e della ritenuta dello 0,5% per la garanzia di cui all'art. 4, comma 3, del Regolamento, su stati di avanzamento lavori (S.A.L.) redatti dal Direttore dei lavori.

Analogamente e con le stesse scadenze temporali, gli oneri speciali della sicurezza, introdotti dal P.S.C. e diversi dagli oneri ricompresi nei singoli prezzi di tariffa, saranno corrisposti a misura con appositi stati di avanzamento lavori sicurezza (S.A.L.S.), in proporzione all'effettivo avanzamento dei lavori, previa formale attestazione del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione sulla effettiva e regolare attuazione dei presidi previsti dal contratto.

Con la seguente formula, agli importi lordi degli stati di avanzamento comprensivi anche dei costi speciali della sicurezza verrà detratto l'importo conseguente al ribasso offerto, per fare in modo che l'importo complessivo degli oneri della sicurezza precisato nel bando di gara non sia assoggettato a ribasso:

$$\text{S.A.L. netto} = \text{S.A.L. lordo} - \text{S.A.L. lordo} \times (1 - \text{IS}) \times \text{R}$$

dove **S.A.L. lordo** = Importo dello stato di avanzamento lavori compresa la quota parte dei costi speciali della sicurezza ( $\text{S.A.L. lordo} = \text{S.A.L.} + \text{S.A.L.S.}$ ); **IS** = importo complessivo oneri di sicurezza/importo complessivo dei lavori; **R** = Ribasso offerto.

Il Direttore dei lavori, provvede ad emettere lo stato di avanzamento lavori (S.A.L. comprensivo dell'importo del S.A.L.S.) ed a trasmetterlo al R.U.P. entro i 30 giorni successivi allo scadere dei tempi fissati per la maturazione dello stesso.

Il R.U.P. emette il relativo certificato di pagamento entro i successivi 15 giorni dalla ricezione del S.A.L., previa verifica della documentazione attestante il possesso del requisito della regolarità contributiva nei riguardi dei lavoratori, secondo le modalità attuative contenute nel decreto dell'Assessore regionale per i lavori pubblici del 2 febbraio 2005, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana n. 8 del 25/2/2005.

All'importo di ogni certificato il R.U.P. opera una trattenuta di importo corrispondente alla percentuale della anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima.

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

Qualora i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'Appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'Appaltatore può chiedere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento ed all'emissione del certificato di pagamento, per i lavori contabilizzati sino alla data della sospensione dei lavori. Il pagamento delle rate di acconto non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del Codice Civile.

#### **Art. 44 Pagamento della rata di saldo**

Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'Appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria, ai sensi dell'articolo 141 comma 9 del Codice e dell'articolo 124 comma 3 del Regolamento, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:

- a) deve garantire un importo almeno pari all'importo della rata di saldo e del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
- b) deve possedere efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo di regolare esecuzione;

L'Appaltatore risponde comunque per i vizi occulti delle opere che la Stazione appaltante dovesse riscontrare dopo il pagamento della rata di saldo.

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ex art. 1666, secondo comma, del Codice Civile.

#### **Art. 45 Ritardi nel pagamento della rata di acconto**

Superati i termini relativi ai pagamenti delle rate di acconto o di saldo, sono dovuti all'Appaltatore gli interessi legali. Superati 60 giorni dai predetti termini sono dovuti all'Appaltatore per i successivi giorni gli interessi di mora.

Nel caso di finanziamenti erogati da ente distinto dall'Amministrazione comunale, gli interessi di cui sopra si intendono validi e sono dovuti solamente se maturati per ritardi riconducibili a periodi successivi all'effettivo accredito alla cassa comunale delle somme finanziate.

#### **Art. 46 Tracciabilità dei pagamenti**

Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136/2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi.

Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:

- a) per pagamenti a favore dell'Appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contrattenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia



ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;

- b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
- c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.

I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa.

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

- a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136/2010;
- b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c) ed al comma 3, qualora reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto.

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

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

#### **Art. 47 Spese**

Sono a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa, ai sensi dell'articolo 139 del Regolamento:

- a) tutte le spese di bollo e registro, della copia del contratto e dei documenti e disegni di progetto;
- b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
- c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori.

Sono a carico dell'Appaltatore anche tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.

Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'Appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.

Sono altresì a carico dell'Appaltatore le imposte e gli altri oneri che, direttamente o indirettamente, gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.) regolata dalla legge.

#### **Art. 48 Cessione del contratto e cessione dei crediti**

È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma: ogni atto contrario è nullo di diritto.

E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.

#### **Art. 49 Risoluzione del contratto**

Costituiscono causa di risoluzione del contratto i seguenti casi:

- a) l'Appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui agli articoli 6 o 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per frodi nei riguardi della Stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'articolo 135 del Codice;
- b) inadempimento alle disposizioni del Direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;

- c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'Appaltatore senza giustificato motivo;
- f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- i) mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81/2008 e ss. mm. ii., o ai piani di sicurezza integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli, al riguardo dal Direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal Coordinatore per la sicurezza;
- l) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo ministeriale o dell'A.S.P., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81/2008 e ss. mm. ii.;
- m) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei flussi finanziari;
- n) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14 comma 1 del Decreto n. 81/2008 e ss. mm. ii. ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27 comma 1-bis del citato Decreto n. 81/2008 e ss. mm. ii.;
- o) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive, alle condizioni di cui all'articolo 6 comma 8 del Regolamento;
- p) perdita da parte dell'Appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, oppure in caso di reati accertati ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice;
- q) decadenza dell'attestazione SOA dell'Appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.

Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

Ove ne ricorrano gli estremi, il R.U.P., acquisita una relazione particolareggiata predisposta dal Direttore dei lavori, contesta gli addebiti all'Appaltatore e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni. In caso di mancata trasmissione o inidoneità delle controdeduzioni dell'Appaltatore, propone alla Stazione appaltante la risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 135 comma 1 del Codice.

L'Appaltatore, fatte salve altre ed ulteriori responsabilità in precedenza richiamate, resta obbligato al ristoro dei danni subiti dalla Amministrazione comunale in seguito alla risoluzione del contratto.

Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'Appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il Direttore dei lavori e l'Appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'Appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:

- a) affidando ad altra impresa, ai sensi dell'articolo 140 del Codice o, in caso di indisponibilità di altra impresa, ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto

originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'Appaltatore inadempiente medesimo;

b) ponendo a carico dell'Appaltatore inadempiente:

- 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'Appaltatore inadempiente;
- 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
- 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

Nel caso l'Appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui al comma 1, lettera a), oppure all'articolo 10 della legge 31 maggio 1965, n. 575, e quelle di divieto di cui all'articolo 4, comma 6, del decreto legislativo n. 490/1994, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.

#### **Art. 50 Definizione delle controversie**

Qualora insorgano controversie relative ai lavori, le stesse possono essere risolte mediante transazioni nel rispetto del Codice Civile ai sensi dell'art. 239 del Codice ovvero con l'accordo bonario di cui all'art. 240 commi 1 e 2 del Codice.

Per la risoluzione delle controversie non risolte con la transazione e/o con l'accordo bonario la competenza esclusiva è del Foro di Palermo.

È comunque escluso il ricorso all'arbitrato.

#### **Art. 51 Sopravvenuta inefficacia del contratto**

Qualora il contratto sia dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104/2010 (Codice del processo amministrativo), come richiamato dall'articolo 245-bis comma 1 del Codice.

Qualora il contratto sia dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104/2010, come richiamato dall'articolo 245-ter comma 1 del Codice.

Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104/2010, come richiamati dagli articoli 245-quater e 245-quinquies, del Codice.

## PARTE II - QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE IN GENERE

### CAPO I - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

#### Art. 52 Caratteristiche generali

I materiali ed i prodotti da utilizzare dovranno possedere accertate caratteristiche di compatibilità fisica, chimica e meccanica ai materiali preesistenti. Saranno pertanto eseguiti a cura e spesa dell'Appaltatore, prima di ogni intervento, controlli e saggi su materiali costitutivi e prodotti da impiegare, individuando per questi ultimi anche le qualità, le quantità, le corrette formulazioni delle soluzioni, le durate dei tempi di applicazione, nonché le opportune tecniche di intervento che comunque non dovranno discostarsi dalle raccomandazioni e/o prescrizioni rilasciate dai vari produttori.

Tali materiali dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente CSA o dei successivi altri atti contrattuali.

L'Appaltatore ha l'obbligo di produrre prima, durante e dopo l'esecuzione di ogni tipologia di intervento, una esauriente documentazione fotografica delle parti interessate, tale da testimoniare la situazione precedente all'intervento, le tecniche adottate ed il risultato finale raggiunto.

#### Condizioni di accettazione

Salvo diversa indicazione i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio del Direttore dei lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti. L'Appaltatore è obbligato, in qualsiasi momento, ad eseguire o fare eseguire tutte le prove prescritte dal presente CSA o dal Direttore dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere. In caso di controversie, saranno osservate le norme UNI, CEI e CNR e di altri enti normatori ufficiali, le quali devono intendersi come requisiti minimi. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme del C.N.R., verrà eseguito 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 dal Direttore dei lavori.

Qualora in corso di coltivazione di cave e 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 negli approvvigionamenti, nessuna eccezione potrà accampare l'Appaltatore, né alcuna variazione dei prezzi. Le provviste non accettate dal Direttore dei lavori, in quanto a suo insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore resta 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.

#### 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.E. e nella G.U.R.I.);
- conformità, nel caso non esistano norme armonizzate, alle norme nazionali riconosciute dalla Commissione a beneficiare della presunzione di conformità;
- conformità al "Benestare 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 comunque l'attestato dovrà contenere gli elementi di cui all'art. 10 dello stesso decreto.

#### 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 e ss.mm.ii.. 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.U.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.

#### Materiali e prodotti pericolosi

Ai sensi del D.lgs. 2 febbraio 2002, n. 25 che richiama il precedente D.lgs. 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.s. 9 aprile 2008, n. 81.

#### 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.

#### Materiali provenienti da operazioni di riciclo di rifiuti inerti

Ai fini dell'applicazione dell'art. 24 della legge regionale 12 luglio 2011 n. 12 in materia di valorizzazione degli aspetti ambientali, l'appaltatore fa riferimento alle seguenti materie prime secondarie (MPS) per l'impiego nella realizzazione di opere dell'appalto:

- a) *inerti* per calcestruzzi non strutturali;
- b) *pietrisco e stabilizzato* per il riempimento di cavi;

Dette materie prime secondarie debbono essere dotate di apposita preliminare certificazione che attesti che le caratteristiche prestazionali dei materiali e dei prodotti soddisfino i requisiti richiesti dalle vigenti norme tecniche internazionali e nazionali per l'utilizzo di materiali nella realizzazione delle rispettive opere interessate dall'uso.

### **Art. 53 Materiali naturali e di cava**

#### **Acqua**

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose o organiche e non aggressiva. Avrà un pH compreso tra 6 e 8 ed una torbidezza non superiore al 2%. Per gli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose (in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%). E' vietato l'impiego di acqua di mare.

#### **Sabbia**

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra da materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto, dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, la perdita di peso non dovrà essere superiore al 2%. Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà apprestare e porre a disposizione del Direttore dei lavori stacci UNI EN 933-2.

#### Sabbia per murature in genere

Sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI EN 933-2.

#### Sabbia per intonaci ed altri lavori

Per gli intonaci, le stuccature, le murature di paramento o in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0.5 UNI EN 933-2.

#### Ghiaia - Pietrisco

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 da frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina o di calcari puri durissimi ad alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo. Saranno a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee od organiche.

#### **Aggregati per calcestruzzo**

Saranno ritenuti idonei alla produzione di conglomerato cementizio gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali od artificiali anche 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.](#)

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.

La granulometria degli aggregati sarà in genere indicata dal progetto o dal Direttore 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  $D/d \geq 1.4$ .

#### **Pietre naturali e marmi**

Dovranno corrispondere alle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2232. In generale le pietre da impiegarsi nelle costruzioni dovranno essere omogenee, a grana compatta (con esclusione di parti tratte dal cappellaccio), esenti da screpolature, peli, venature, di piani di sfaldatura sostanze estranee, nodi, scaglie, cavità ecc. Dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità delle sollecitazioni cui saranno sottoposti; in particolare, il carico di sicurezza a compressione non dovrà mai essere superiore a 20% del rispettivo carico di rottura. Saranno escluse le pietre marnose, gessose ed in generale tutte quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. Le prove per l'accertamento dei requisiti fisico-chimici e meccanici saranno effettuate in conformità alle norme di cui al R.D. citato.

Per le murature portanti, gli elementi dovranno possedere i requisiti di resistenza meccanica ed adesività alle malte determinati con le modalità descritte al punto 11.2 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

La descrizione, designazione e classificazione degli elementi per muratura di pietra naturale dovrà comprendere: il riferimento alla norma UNI EN 771-6; le dimensioni; la descrizione petrografica ed ancora, se necessario: la resistenza alla compressione media; la porosità totale ed aperta; la massa volumica apparente; il coefficiente d'assorbimento d'acqua per capillarità; la resistenza al gelo/disgelo; le proprietà termiche.

Il fabbricante/fornitore dovrà dimostrare la conformità del proprio prodotto ai requisiti della UNI EN 771-6 ed ai valori dichiarati per le relative proprietà.

#### Pietra (termine commerciale)

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

#### Tufo calcareo

Dovrà essere di recente estrazione, di struttura litoide, compatta ed uniforme, escludendosi quello pomicioso e facilmente friabile; sarà impiegato solo dopo autorizzazione del Direttore dei lavori e

previo accertamento della massa volumica (non inferiore a 1600 kg/m<sup>3</sup>) e della resistenza a compressione (non inferiore a 5 N/mm<sup>2</sup> se secco ed a 4 N/mm<sup>2</sup> se bagnato).

Marmo (termine commerciale)

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione o da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

Dovrà essere della migliore qualità, perfettamente sano, senza scaglie, brecce, vene, spacchi, nodi, peli ed altri difetti che ne infirmino la omogeneità e la solidità. Non saranno tollerati tasselli, stucature, rotture, scheggiature ed imperfezioni di sorta.

Granito (termine commerciale)

Roccia fabero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione o da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, feldspatoidi).

Travertino

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

## **Art. 54 Calci – Pozzolane - Leganti idraulici**

### **Calci**

Dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione delle calci", di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231 e ss.mm.ii. per quanto non incompatibile con la parte armonizzata delle norme europee recepite:

UNI EN 459-1	-	Calci da costruzione. Definizioni, specifiche e criteri di conformità.
UNI EN 459-2	-	Calci da costruzione. Metodi di prova.

La distinzione sarà fatta in calci aeree [vive (Q), idrate (S1), semi-idrate (S2), calciche (CI), dolomitiche (DL) idrate e semi-idrate] e calci idrauliche [naturali (NHL), Formulata (FL), naturali con materiali aggiunti (Z) e miscelate (HL)]. Le calci aeree saranno classificate in base al loro contenuto di (CaO + MgO), mentre quelle idrauliche in base alla loro resistenza a compressione in MPa.

Le calci da impiegarsi per la preparazione di malte per murature, intonaci esterni ed interni e per la produzione di altri prodotti dovranno essere marcate CE. Il sistema di attestazione della conformità sarà del tipo "2". Il simbolo di marcatura CE (da figurare sulla confezione o sui documenti di accompagnamento) dovrà essere accompagnato dalle seguenti informazioni: numero di identificazione dell'ente autorizzato; nome o marchio identificativo ed indirizzo registrato del produttore; le ultime due cifre dell'anno di marcatura; numero del certificato di conformità CE o certificato di controllo di produzione di fabbrica (se necessario); riferimento alla norma UNI EN 459-1; descrizione del prodotto e dell'impiego previsto; informazioni sulle caratteristiche pertinenti elencate nel prospetto ZA.1 della norma.

Calce viva in zolle

Dovrà provenire da calcari puri, essere di recente perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grasselli tenuissimi (rendimento min. 2,5 m<sup>3</sup>/t), senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non ben decarburate, siliciose o altrimenti inerti. La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita e perciò si potrà provvedere in rapporto al bisogno e conservarla in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità. L'estinzione della calce verrà effettuata meccanicamente, mediante macchine a ciclo continuo, o tradizionalmente, a mezzo di batterie di vasche accoppiate poste a livello diverso e separate da griglia. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno tre-sei mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature almeno 15 giorni.

Calce magra in zolle

Non è consentito l'impiego di tale tipo di calce, se non diversamente disposto.

Calce idrata in polvere

Dovrà essere confezionata in idonei imballaggi e conservata in locali ben asciutti. Gli imballaggi dovranno portare ben visibili: l'indicazione del produttore, il peso del prodotto e la specifica se trattasi di fiore di calce idrata da costruzione.

### **Pozzolana**

Dovrà rispondere alle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico", di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2230.

La pozzolana sarà ricavata da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti, sarà di grana fina (passante allo staccio 3,15 UNI 2332-1 per malte in generale e 0,5 UNI 2332-1 per malte fini di intonaco e murature di paramento), asciutta ed accuratamente vagliata.

Sarà impiegata esclusivamente pozzolana classificata "energica" (resistenza a pressione su malta normale a 28 gg.: 2,5 N/mm<sup>2</sup> ± 10%) e sarà rifiutata quella che, versata in acqua, desse una colorazione nerastra, intensa e persistente.

### Leganti idraulici

Dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalla Legge 26 maggio 1965, n. 595 e dai decreti ministeriali 3 giugno 1968 e 31 agosto 1972 aventi rispettivamente per oggetto "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici", "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" e "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche", con le modifiche e gli aggiornamenti di cui ai decreti ministeriali 20 novembre 1984 e 13 settembre 1993.

Per quanto riguarda i cementi, fatto salvo quanto previsto dal D.M. 3 giugno 1968 e dal D.M. 20 novembre 1984 per i cementi alluminosi e per i cementi per sbarramenti di ritenuta, la composizione, le specificazioni ed i criteri di conformità saranno quelli previsti dalle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2 richiamate dal D.M. 14 gennaio 2008 che ha emanato le nuove "Norme Tecniche per le costruzioni" (cfr. punto 11.2.9.1 delle Norme)

#### Denominazione dei tipi

I cementi comuni conformi alla UNI EN 197-1, e la loro denominazione, sono indicati nel prospetto 1 della norma.

Essi sono raggruppati in cinque tipi principali di cemento così definiti: CEM I (cemento Portland); CEM II (cemento Portland composito); CEM III (cemento d'alto forno); CEM IV (cemento pozzolanico); CEM V (cemento composito). La denominazione comprenderà: il tipo di cemento, il riferimento alla norma, la sigla del tipo, la classe di resistenza e la resistenza iniziale (N, ordinaria; R, elevata). I cementi precedentemente elencati, saggiati su malta normale secondo le prescrizioni e le modalità indicate nella norma UNI EN 196-1, dovranno avere le caratteristiche ed i limiti minimi di resistenza meccanica parzialmente riportati nella seguente tabella:

**Cementi - Resistenze meccaniche e tempi di presa**

CLASSE	Resistenza alla compressione N/mm <sup>2</sup>			Tempo di inizio presa	
	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata		
	2 giorni	7 giorni	28 giorni	minuti	
32,5 L	–	≥12,0	≥32,5	≤ 52,5	≥ 75
32,5 N	–	≥16,0			
32,5 R	≥10,0	–			
42,5 L	–	≥16,0	≥42,5	≤ 62,5	≥ 60
42,5 N	≥10,0	–			
42,5 R	≥20,0	–			
52,5 L	≥10,0	–	≥52,5	–	≥ 45
52,5 N	≥20,0	–			
52,5 R	≥30,0	–			

#### Modalità di fornitura

La fornitura dei leganti idraulici dovrà avvenire in sacchi sigillati, ovvero in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola. Dovranno comunque essere chiaramente indicati, a mezzo stampa le informazioni previste dall'Appendice ZA.3 della norma UNI EN 197-1 ed in particolare: il marchio CE; il numero di identificazione dell'organismo di certificazione; il nome o marchio identificativo del produttore; la sede legale; il nome o marchio identificativo della fabbrica; le ultime due cifre dell'anno di marcatura; il numero del certificato di conformità CE; la norma di riferimento e la denominazione normalizzata (esempio: CEM I 42,5 R).

#### Prelievo dei campioni

Per l'accertamento dei requisiti di accettazione dei cementi, degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche in polvere, le prove saranno eseguite su materiale proveniente da un campione originario di almeno 25 Kg di legante prelevato da 10 sacchi per ogni partita di 1000 sacchi o frazione. Per le forniture di leganti alla rinfusa la campionatura per le prove sarà effettuata all'atto della consegna, in contraddittorio fra le parti, mediante il prelievo di un campione medio in ragione di 10 Kg per ogni 50 t o frazione.

#### Conservazione

Dovrà essere effettuata in locali asciutti, approntati a cura dell'Appaltatore e su tavolati in legname; più idoneamente lo stoccaggio sarà effettuato in adeguati silos.

#### Additivi per calcestruzzi

Materiale aggiunto durante il procedimento di miscelazione del calcestruzzo, in quantità non maggiore del 5% in massa del contenuto di cemento del calcestruzzo, dovrà essere conforme alla parte armonizzata della norma UNI EN 934-2 estesamente riportata, in titolo, al successivo punto 59.6.



La designazione degli additivi dovrà riportare: il nome ed il tipo di additivo; il riferimento alla norma; il codice per identificare il tipo di additivo (numero del prospetto della norma che riporta i requisiti prestazionali, es. UNI EN 934-2:T3.1/3.2).

### Art. 55 Malte e conglomerati

Le malte, per quanto possibile, devono essere confezionate con materiali analoghi a quelli utilizzati durante la costruzione dell'edificio oggetto del restauro. In ogni modo, la composizione delle malte, l'uso specifico di ognuna di esse nelle varie fasi dei lavori, l'eventuale integrazione con additivi, resine o con altri prodotti di sintesi chimica, ecc., saranno specificati dal Direttore dei lavori dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela dell'edificio.

Nella preparazione delle malte si dovranno usare sabbie di granulometria e natura chimica appropriata. Saranno, in ogni caso, preferite le sabbie di tipo siliceo o calcareo, mentre andranno escluse quelle provenienti da rocce friabili o gessose; non dovranno contenere alcuna traccia di cloruri, solfati, materie argillose, terrose, limacciose e polverose. L'impasto delle malte, effettuato con appositi mezzi meccanici o, manualmente, dovrà risultare omogeneo e di tinta uniforme. I vari componenti, con l'esclusione di quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati preferibilmente a peso ed a volume.

La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione, a mezzo di cassa parallelepipedica, riesca semplice e di sicura esattezza.

Gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui d'impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che, il giorno stesso della loro miscelazione, potranno essere riutilizzati.

I componenti di tutti i tipi di malte dovranno essere mescolati a secco.

Ove l'approvvigionamento delle malte dovesse essere effettuato ricorrendo a prodotti confezionati in sacchi o in fusti, questi oltre ad essere perfettamente sigillati dovranno avere la chiara indicazione relativa al produttore, al peso, alla classe di appartenenza, allo stabilimento di produzione, alla quantità d'acqua occorrente per il confezionamento, alle modalità di confezionamento e alle resistenze minime dopo i 28 giorni di stagionatura.

Normativa di riferimento:

- UNI EN 998-1 - Specifiche per malte per opere murarie. – Parte 1: Malte per intonaci interni ed esterni.
- UNI EN 998-2 - Specifiche per malte per opere murarie. – Parte 2: Malte da muratura.
- UNI 10924 - Beni culturali. Malte per elementi costruttivi e decorativi. Classificazione e terminologia.
- UNI EN 1015 - Metodi di prova per malte per opere murarie (2-7-9-10-11-12-18-19-21).
- UNI EN 934-3 - Additivi per calcestruzzi, malte e malte per iniezione. Additivi per malte per opere murarie. Parte 3 – Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura.

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dal Direttore dei lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

- a) Malta comune:
  - Calce spenta in pasta m<sup>3</sup> 0,26 – 0,40
  - Sabbia m<sup>3</sup> 0,85 – 1,00
- b) Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo):
  - Calce spenta in pasta m<sup>3</sup> 0,20 – 0,40
  - Sabbia m<sup>3</sup> 0,90 – 1,00
- c) Malta comune per intonaco civile (stabilitura):
  - Calce spenta in pasta m<sup>3</sup> 0,35 – 0,45
  - Sabbia vagliata m<sup>3</sup> 0,800
- d) Malta grassa di pozzolana:
  - Calce spenta in pasta m<sup>3</sup> 0,22
  - Pozzolana grezza m<sup>3</sup> 1,10
- e) Malta mezzana di pozzolana:
  - Calce spenta in pasta m<sup>3</sup> 0,25
  - Pozzolana vagliata m<sup>3</sup> 1,10
- f) Malta fina di pozzolana:
  - Calce spenta in pasta m<sup>3</sup> 0,28
  - Pozzolana vagliata m<sup>3</sup> 1,05
- g) Malta idraulica:
  - Calce idraulica kg 300-500
  - Sabbia m<sup>3</sup> 0,90
- h) Malta bastarda:

Malta di cui alle lettere a), e), g) m <sup>3</sup>	1,00
Agglomerato cementizio a lenta presa kg	150
i) Malta cementizia forte:	
Cemento idraulico normale kg	300-600
Sabbia m <sup>3</sup>	1,00
l) Malta cementizia debole:	
Agglom. cementizio a lenta presa kg	250-400
Sabbia m <sup>3</sup>	1,00
m) Malta cementizia per intonaci:	
Agglomerato cementizio a lenta presa kg	600
Sabbia m <sup>3</sup>	1,00
n) Malta fina per intonaci:	
Malta di cui alle lettere c), f), g)	
vagliata allo staccio fino	
o) Malta per stucchi:	
Calce spenta in pasta m <sup>3</sup>	0,45
Polvere di marmo m <sup>3</sup>	0,90
p) Calcestruzzo idraulico di pozzolana:	
Calce comune m <sup>3</sup>	0,15
Pozzolana m <sup>3</sup>	0,4
Pietrisco o ghiaia m <sup>3</sup>	0,80
q) Calcestruzzo in malta idraulica:	
Calce idraulica kg	150-300
Sabbia m <sup>3</sup>	0,40
Pietrisco o ghiaia m <sup>3</sup> .	0,80
r) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi, ecc.:	
Cemento kg	150-250
Sabbia m <sup>3</sup>	0,40
Pietrisco o ghiaia m <sup>3</sup>	0,80
s) Conglomerato cementizio per strutture sottili:	
Cemento kg	300-350
Sabbia m <sup>3</sup>	0,40
Pietrisco o ghiaia m <sup>3</sup>	0,80

Quando il Direttore dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dal Direttore dei lavori, che l'appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie. Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nella 5.11.1971 n. 1086.

#### Malte additive

L'impiego degli additivi dovrà essere autorizzato dal Direttore dei lavori in relazione alle necessità ed alle esigenze della messa in opera, della stagionatura, della curabilità, ecc. Dovranno essere conformi alle norme UNI relative alla loro classe di appartenenza. Gli additivi per malte per opere murarie dovranno essere conformi alla parte armonizzata della norma UNI EN 934-3.

#### Malte additive con agenti antiritiro e riduttori d'acqua

Trattasi di malte additive con agenti chimici capaci di ridurre il quantitativo d'acqua normalmente occorrente per il confezionamento di un impasto facilmente lavorabile, la cui minore disidratazione ed il conseguente ritiro, permettono di evitare le pericolose screpolature che, spesso, favoriscono l'assorbimento degli agenti inquinanti. I riduttori d'acqua che generalmente sono dei polimeri in dispersione acquosa composti da finissime particelle altamente stabili agli alcali modificate mediante l'azione di specifiche sostanze stabilizzatrici (sostanze tensioattive e regolatori di presa). Il tipo e la quantità dei riduttori saranno stabiliti dal Direttore dei lavori. In ogni caso essi dovranno assicurare le seguenti caratteristiche:

- basso rapporto acqua cemento
- proprietà meccaniche conformi alla specifica applicazione
- elevata flessibilità e plasticità della malta
- basse tensioni di ritiro
- ottima resistenza all'usura
- elevata lavorabilità

- ottima adesione ai supporti
- elevata resistenza agli agenti inquinanti.

La quantità di additivo da aggiungere agli impasti sarà calcolata considerando ove occorre anche l'umidità degli inerti (è buona norma, infatti, separare gli inerti in base alla granulometria e lavarli per eliminare sali o altre sostanze inquinanti).

La quantità ottimale che varierà in relazione al particolare tipo d'applicazione potrà oscillare, in genere, dal 5% al 10% in peso sul quantitativo di cemento. Per il confezionamento di miscele cemento/additivo o cemento/inerti/additivo si dovrà eseguire un lavoro d'impasto opportunamente prolungato facendo ricorso, preferibilmente, a mezzi meccanici come betoniere e mescolatori elicoidali per trapano. Una volta pronta, la malta verrà immediatamente utilizzata e sarà vietato rinvenirla con altra acqua al fine di riutilizzarla in tempi successivi.

L'appaltatore sarà obbligato a provvedere alla miscelazione in acqua dei quantitativi occorrenti di additivo in un recipiente che sarà tenuto a disposizione del Direttore dei lavori per eventuali controlli e campionature di prodotto.

La superficie su cui la malta sarà applicata dovrà presentarsi solida, priva di polveri e residui grassi. Se richiesto dal Direttore dei lavori l'appaltatore dovrà utilizzare come imprimitura un'identica miscela di acqua, additivo e cemento molto più fluida.

Le malte modificate con riduttori di acqua, poiché induriscono lentamente, dovranno essere protette da una rapida disidratazione (stagionatura umida).

#### Malte preconfezionate

Trattasi di malte a dosaggio controllato studiate per il superamento dei limiti presentati dalla dosatura manuale delle malte additivate in quanto queste ultime non garantiscono il controllo della percentuale d'espansione che potrebbe risultare eccessiva in rapporto all'elevato degrado delle murature o delle strutture per la difficoltà di:

- dosare la quantità ottimale di additivo/cemento e cemento/inerti
- dosare gli additivi ad effetti differenziati
- controllare la granulometria.

Queste malte dovranno essere del tipo confezionato con controllo automatico ed elettronico in modo che nella miscelazione le sabbie quarzo sferoidali (Silice = 99% - durezza Mohs = 8) siano selezionate in relazione ad una curva granulometrica ottimale e i cementi ad alta resistenza e gli additivi chimici rigorosamente dosati. Gli additivi che garantiranno l'adesione ai substrati, l'inerzia chimica e le notevoli risposte alle sollecitazioni, verranno attivati dall'esatta miscelazione con quantitativi prestabiliti d'acqua. Variando il quantitativo d'acqua da 3 a 6 lt per ogni sacco di malta, si otterrà un impasto a consistenza più o meno fluida.

L'appaltatore sarà tenuto, nel corso delle operazioni di preparazione delle malte, a prelevare, in presenza ed a richiesta del Direttore dei lavori, dei campioni rappresentativi dei vari tipi di malte preconfezionate che impiegherà nel corso dei lavori al fine di produrre le pattuite prove ed analisi da effettuare durante il corso dei lavori o al collaudo.

Gli agenti espansivi dovranno assicurare in relazione al particolare settore di utilizzo, un'espansione da 0,04% a 0,12%, uno spandimento di circa il 150%, un'aderenza su calcestruzzo o acciaio rispettivamente intorno ai valori di 3-3,5 MPa e 20-30 MPa a 28 giorni di stagionatura. Le malte preconfezionate potranno essere usate per ancoraggi, rappezzi, impermeabilizzazioni, getti in fondazione ed, in genere, per tutti quei lavori prescritti dal contratto o richiesti dal Direttore dei lavori.

Per la preparazione delle malte saranno necessari, oltre i normali attrezzi di lavoro, dei recipienti dalla capacità adatta a contenere i quantitativi di prodotto lavorabili (30-60 minuti per la presa) ed appositi miscelatori elicoidali o piccole betoniere.

L'appaltatore dovrà attenersi alle istruzioni per l'uso che, spesso, prevedono un particolare procedimento di preparazione atto a consentire una distribuzione più omogenea dell'esiguo quantitativo d'acqua occorrente ad attivare l'impasto.

In presenza di temperature elevate, di forte umidità ambientale e di gelate, fattori che potrebbero influenzare i tempi di lavorabilità della malta, l'appaltatore, dietro specifica autorizzazione del Direttore dei lavori, potrà variare sensibilmente i quantitativi d'acqua occorrente oppure utilizzare acqua calda o fredda.

L'impiego di malte premiscelate pronte per l'uso è consentito purché, ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli altri eventuali additivi.

Ove il tipo di malta non rientri tra quelli prima indicati ("Malte additivate") il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa (D.M. 9 gennaio 1987).

## Art. 56 Gessi

Dovranno possedere le caratteristiche richieste dal progetto ed essere dotati di marcatura CE che certifichi il possesso dei requisiti con riferimento alle norme di prodotto; in particolare con riferimento ai requisiti di isolamento acustico, di isolamento termico e di classe di resistenza al fuoco.

Per la normativa sarà fatto riferimento alle norme

UNI EN 13279-1: 2008 - Prodotti, processo e sistemi per l'organismo edilizio. Gessi.

Prodotti con gesso ed additivi vari, in speciali forni essiccatoi, dovranno presentare spessore e dimensioni assolutamente costanti, facce parallele e lisce, perfetta maschiatura. Dovranno rispondere inoltre alla norma UNI EN 12859.

I blocchi di gesso conformi alla superiore norma dovranno essere chiaramente marcati (sullo stesso blocco o sull'etichetta o sull'imballaggio o sulla bolla di consegna o sul certificato di accompagnamento) con le seguenti voci: riferimento alla norma o marchio commerciale del produttore, data di produzione, mezzi di identificazione delle caratteristiche. Ai fini della marcatura CE, sono applicabili solo i requisiti di marcatura di cui all'Appendice ZA.3 della norma.

Le lastre dovranno essere dotate di marcatura CE ed essere conformi, in rapporto alla tipologia, alla UNI EN 520 (Lastre di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova).

## Art. 57 Laterizi

Formati da argilla (contenente quantità variabili di sabbia, ossido di ferro e carbonato di calcio), purgata, macerata, impastata, pressata e sottoposta a giusta cottura in apposite fornaci, dovranno rispondere, per quanto non in contrasto con le specifiche norme armonizzate emanate in sede europea, alle "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi" approvate con R.D. n. 2233/1939.

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensioni (pieni, forati e per coperture) dovranno nella massa essere scevri da sassolini, calcinelli ed altre impurità; avere forma regolare, facce lisce e spigoli sani; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine, compatta ed uniforme; essere sonori alla percussione; assorbire acqua per immersione ed asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi o sfiorire sotto la influenza degli agenti atmosferici (anche in zone costiere) e di soluzione saline; non screpolarsi al fuoco ed al gelo; avere resistenza adeguata, colore omogeneo e giusto grado di cottura; non contenere sabbia con sali di soda o potassio o comunque sali solubili; avere forma geometrica precisa ed infine un contenuto di solfati alcalini tali che il tenore di SO<sub>3</sub> sia ≤ 0,05%.

Gli elementi da impiegarsi nelle murature dovranno avere facce piane e spigoli regolari, essere esenti da screpolature, fessure e cavità e presentare superfici atte alla adesione delle malte. I mattoni da paramento dovranno presentare in maniera particolare regolarità di forma, integrità superficiale e sufficiente uniformità di colore per l'intera partita.

Quando impiegati nelle murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008 relativo alle nuove "Norme Tecniche per le Costruzioni", con particolare riferimento ai paragrafi 4.5 e 11.10.1 delle stesse norme.

### Laterizi per murature

Potranno essere estrusi (con massa normale od alveolata) o pressati od anche formati a mano, secondo prescrizione. In ogni caso sia per i mattoni che per i blocchi si farà riferimento alle norme:

UNI EN 771-1 - Elementi per muratura in laterizio.

UNI EN 772 - Metodi di prova (1÷20).

Le caratteristiche dei prodotti di laterizio per murature, sia del tipo "LD" (elemento per muratura con una bassa massa volumica a secco lorda per l'utilizzo in muratura protetta) che nel tipo "HD" (elemento per muratura non protetta ovvero elemento per muratura con un'alta massa volumica a secco lorda per l'utilizzo in muratura protetta) saranno prescritti dal progetto e dichiarati dal fabbricante; quest'ultimo dovrà anche dichiarare, qualora sia rilevante o richiesta, la resistenza alla compressione normalizzata secondo la UNI EN 771-1 e la categoria (I e II).

La descrizione e la designazione di un elemento per muratura dovrà comprendere: il riferimento alla norma, il tipo di elemento (LD o HD), le dimensioni e le tolleranze (valore medio) e l'eventuale campo, la resistenza alla compressione e la categoria di resistenza al gelo/disgelo; inoltre, se necessario per gli utilizzi ai quali l'elemento è destinato nell'impiego: la massa volumica a secco netta e lorda, l'assorbimento d'acqua e la relativa velocità iniziale, le proprietà termiche, la categoria di sali solubili attivi, lo spostamento dovuto all'umidità e relativo fondamento, la reazione al fuoco, la permeabilità al vapore acqueo, la forza di adesione.

### Laterizi per murature portanti

Fermi restando i requisiti generali di cui al punto precedente, per gli elementi destinati alle murature portanti sono da richiamarsi le specifiche e la classifica di cui al punto 4.5.2.2 delle "Norme Tecni-

che" precedentemente citate che distingue gli elementi in base alla percentuale di foratura "φ" ed all'area media della sezione normale di un foro "f":

Elementi pieni  $\varphi \leq 15\%$ ;  $f \leq 900 \text{ mm}^2$ ;

Elementi semipieni  $15\% < \varphi \leq 45\%$ ;  $f \leq 1200 \text{ mm}^2$ ;

Elementi forati  $45\% < \varphi \leq 55\%$ ;  $f \leq 1500 \text{ mm}^2$ .

Gli elementi per muratura portante dovranno essere in possesso di attestato di conformità alla relativa norma europea armonizzata della serie EN 771, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella Tab. 11.10.I delle "Norme Tecniche". Il produttore degli elementi dovrà dichiarare, nelle forme previste, le caratteristiche tecniche (dimensioni e tolleranze dimensionali, configurazione, categoria, densità apparente, resistenza caratteristica a compressione) delle stesse norme, in conformità all'Appendice ZA della parte armonizzata della UNI EN 771-1.

#### Tavelloni, tavelle e tavelline

Per essi sarà fatto riferimento alla norma UNI 11128. I tavelloni e le tavelle, oltre a possedere le caratteristiche generali e particolari in precedenza riportate, dovranno avere le resistenze a flessione, per carico totale posto in mezzera, come da prospetto 3 della norma.

### **Art. 58 Materiali ceramici**

Saranno formati con impasto il cui ingrediente fondamentale è l'argilla (bianca o naturalmente colorata) e saranno distinti secondo la seguente tabella:

Nomenclatura e classificazione dei materiali ceramici		
MATERIALI	PASTA COLORATA	PASTA BIANCA
A pasta porosa	Terrecotte Faenze Maioliche	Terraglie
A pasta compatta	Grès	Porcellane

#### Grès ordinario

Per l'accettazione la pasta, di colore rosso o bruno, dovrà presentare: struttura omogenea, dura e compatta, con principio di vetrificazione, non scalfibile con l'acciaio, permeabilità nulla, potere di assorbimento di acqua minore del 4%, frattura liscia. Le superfici dovranno essere esenti da screpolature, lesioni o deformazioni; la vetrificazione dovrà presentarsi omogenea, continua e con assenza di opacità.

#### Grès porcellanato

Detto anche "fire-clay" il grès porcellanato, in accordo alla UNI 4542, dovrà essere composto da tre parti: anima: preparata con chamotte di argilla ed argilla refrattaria; ingobbo: costituito da caolino, quarzo e feldspato; vetrina: costituita da silico-alluminati di sodio, potassio, calcio, ecc. Il tutto sottoposto ad unica cottura a  $1250 \div 1300^\circ\text{C}$  in modo da ottenere una massa omogenea e vetrificata.

Al controllo di cantiere i manufatti dovranno risultare sonori alla percussione e con lo smalto privo di peli, cavillature, grumi e difetti in genere.

#### Porcellana dura

Detta anche "vitreous-china" la porcellana dura, in accordo alla UNI 4542, sarà composta da una massa di caolino (esente da ferro e carbonato), argilla da impasto, quarzo e feldspati sodico-potassici e da una vetrina costituita come in precedenza. Il tutto sottoposto ad unica cottura a  $1280 \div 1300^\circ\text{C}$  od a cottura doppia della massa alla temperatura suddetta e della vetrina a circa  $1200^\circ\text{C}$ .

La pasta dovrà presentarsi perfettamente bianca, non porosa, impermeabile e di durezza superiore all'acciaio. I controlli di cantiere verificheranno l'assenza di deformazioni di cottura, le dimensioni, la sonorità, la durezza e la perfezione delle superfici smaltate.

### **Art. 59 Materiali ferrosi**

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

- UNI EN 10020 - Definizione e classificazione dell'acciaio.
- UNI EN 10021 - Condizioni tecniche generali di fornitura per l'acciaio ed i prodotti siderurgici.
- UNI EN 10027/1 - Sistemi di designazione degli acciai. Designazione alfanumerica. Simboli principali.
- UNI EN 10027/2 - Idem. Designazione numerica.
- UNI EN 1563 - 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 "Norme Tecniche" e dotati di "Attestato di qualificazione" di validità quinquennale, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP.

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.

#### *Reti di acciaio elettrosaldate*

Dovranno avere fili elementari di diametro compreso tra 6 e 16 mm e rispondere altresì alle caratteristiche riportate nel punto 11.3.2.5 delle "Norme Tecniche". La distanza assiale tra fili elementari non potrà superare i 330 mm.

#### *Acciaio inossidabile*

Caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12% dovrà presentare elevata resistenza all'ossidazione ed alla corrosione e rispondere alle prescrizioni di cui alle norme UNI 6900-71. Per la designazione si farà riferimento alla UNI 5372/70, specificando che trattasi di acciai designati per composizione chimica dove X sta per "acciaio legato", il primo numero indica la percentuale di carbonio moltiplicato per 100 ed i numeri finali indicano i tenori degli elementi in lega, in percentuale.

### **Art. 60 Metalli diversi**

Tutti i metalli da impiegare e le relative leghe, dovranno essere della migliore qualità, ottimamente lavorati e scevri di ogni impurità o difetto che ne vizino la forma o ne alterino la resistenza e la durata.

#### **Rame (tubi)**

Dovranno essere di rame Cu-DHP (disossidato al fosforo) e fabbricati con procedimento senza saldatura. Potranno essere forniti sia allo stato incrudito, in verghe, sia allo stato ricotto, in rotoli. In ogni caso dovranno essere conformi alla seguente norma:

[UNI EN 1057 - Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.](#)

I tubi presenteranno residuo carbonioso sulla superficie interna non superiore a 0,2 mg/dm<sup>2</sup> e resistenza a trazione non inferiore a 220 MPa per il tipo ricotto (R 220), a 250 MPa per il tipo semiduro (R 250) ed a 290 MPa per il tipo duro (R 290).

Per l'impiego negli impianti idro-sanitari i tubi dovranno avere la superficie interna con trattamento anticorrosione ed inoltre rispondere alle prescrizioni del D.P.R. 3 agosto 1968, n. 1095; saranno forniti inoltre di guaina in PVC di spessore non inferiore a 2 mm, stellata internamente e resistente ad una temperatura di almeno 100 °C.

Per l'impiego negli impianti di climatizzazione i tubi potranno essere richiesti nel tipo preisolato (polietilene espanso a celle chiuse protetto con film dello stesso materiale), con guaina estrusa sul tubo o con guaina tubolare ( ) di spessore prescritto.

I tubi di diametro da 10 mm e fino a 54 mm dovranno essere marcati in modo indelebile sulla lunghezza ad intervalli ripetuti non maggiori di 600 mm, coi seguenti dati: riferimento alla norma (EN 1057), dimensioni nominali: diametro esterno x spessore, identificazione, con simbolo, dello stato metallurgico, marchio del produttore, data di produzione: anno e trimestre o mese. I tubi al di fuori della gamma sopra riportata dovranno essere marcati, analogamente, almeno in corrispondenza di entrambe le estremità.

#### **Tubi multistrato**

I tubi multistrato per acqua fredda e calda ed i relativi raccordi dovranno possedere le caratteristiche ed i requisiti riportati nelle seguenti norme:

- [UNI EN 21003-1 - Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici per acqua fredda e calda negli edifici. Parte 1: Generalità.](#)
- [UNI EN 21003-2 - Idem. Parte 2: Tubi.](#)
- [UNI EN 21003-3 - Idem. Parte 3: Raccordi.](#)

I materiali utilizzati potranno essere, per i rivestimenti interni ed esterni plastici, il polietilene (PE), il polietilene reticolato (PE-Xa, PE-Xb, PE-Xc), il polipropilene (PP) od il polibutilene (PB); per lo strato intermedio, tubo di alluminio o sue leghe.

Le condizioni di esercizio dei tubi saranno classificate come indicato nella seguente tabella:

Tubi multistrato. Classificazione delle condizioni di esercizio								
Classe cl	P <sub>oper</sub> bar	T <sub>oper</sub> °C	Tempo a T <sub>oper</sub> anno	T <sub>max</sub> °C	Tempo a T <sub>max</sub> anno	T <sub>mat</sub> °C	Tempo a T <sub>mat</sub> h	Campo di applicazione
1	10	60	49	80	1	95	100	Acqua calda sanitaria
2	6	40 Più 60	20 25	70	2,5	100	100	Riscaldamento a pavimento e radiatori a bassa temperatura
3	6	40 Più 80	25 10	90	1	100	100	Riscaldamento a radiatori ad alta temperatura

Nel caso di tubi di classe 1 dovranno essere rispettate le condizioni igieniche disciplinate dal D.M. 21 marzo 1973, aggiornato dal D.M. 21 dicembre 2010, n. 258, e dalla Circolare Ministero della Sanità n. 102/1978.

#### Art. 61 Legnami

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente Disciplinare ed alle prescrizioni del progetto.

Per la nomenclatura delle specie legnose, sia di produzione nazionale che d'importazione, si farà riferimento alle norme UNI 2853 e 2854; per la nomenclatura dimensionale degli assorbimenti alla UNI 3517; per la nomenclatura dei difetti, la classifica e la misurazione alle UNI ISO 1029, UNI EN 1310, UNI EN 844 (3-9) ed UNI EN 975-1.

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza, dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912, saranno provvisti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

La misurazione dell'umidità residua nel legno sarà effettuata con l'igrometro elettronico. Tale umidità non dovrà superare i seguenti valori:

serramenti esterni, tapparelle, avvolgibili: 12 ÷ 14%

legnami da impiegare all'esterno: 14 ÷ 16%

serramenti interni, rivestimenti, palchetti a mosaico: 8 ÷ 12%

#### Abete

Primo assortimento: legname perfettamente sano, senza difetti di lavorazione, di fibra regolare dritta e compatta, esente da nodi ad eccezione di quelli a spillo, senza spaccature, venature ed altri difetti, nodi a spillo non superiori ad uno per metro. Non sono tollerate tracce di resina, nelle tavole è escluso un cuore difettato o rosso.

#### Castagno

Primo assortimento: tavole perfettamente sane; tollerato qualche nodo su una faccia, ma piccolo, sano e compatto; escluso cuore difettato o rosso.

*Larice* - Per il tavolame di larice vale quanto detto per l'abete con l'avvertenza che non è ammesso l'alburno salvo lievi tracce sui fili di una sola faccia; non sono ammesse tracce di resina.

#### Pino

Primo assortimento: legname sano, fibra dritta, nodi (non trasversali) non più di 4/m e non raggruppati; non tollerate tracce di resina; per il tavolame escluso cuore difettato o rosso e macchie blu.

*Pioppo* - Primo assortimento: legname perfettamente dritto, sano, a fibra regolare, senza difetti di lavorazione, privo di nodi, camole, tarlo e midollo; per le tavole è escluso un cuore difettato o rosso.

#### Pitch-pine

Primo assortimento: deve presentare il durame almeno su 2/3 di una faccia; sull'altra è tollerato l'alburno per 25 mm sopra uno spigolo; non sono ammessi smusso, nodi con l'anima, nodi non sani, nodi cadenti, persi, fenditure e spaccature trasversali, tarlo e marcio.

#### Rovere

Primo assortimento: tavole perfettamente sane senza difetti di lavorazione, esenti da nodi; escluso cuore difettato o rosso.

#### **Legnami per uso strutturale**

Siano essi costituiti da legno massiccio o da legno lamellare incollato, pannelli od altri prodotti, dovranno rispettare le prescrizioni ed i requisiti di cui al paragrafo 11.6 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" approvate con D.M. 14 gennaio 2008 e provenire da produttori qualificati a norma di quanto specificato al punto 11.7.10 dello stesso argomento. Si richiamano le norme:

UNI EN 338 - Legno strutturale. Classi di resistenza.

UNI EN 1912 - Legno strutturale. Classi di resistenza. Assegnazione delle categorie visuali e delle specie.

UNI EN 1194 - Strutture di legno. Legno lamellare incollato. Classi di resistenza e determinazione dei valori caratteristici.

#### Legnami per serramenti

Dovranno essere della migliore qualità, ben stagionati (con almeno 2 anni di taglio) e provenire da alberi abbattuti in stagione propizia oppure essere sottoposti ad essiccazione artificiale perfetta. Saranno naturalmente di prima scelta, di struttura a fibra compatta e resistente, privi di spaccature, sia in senso radiale che circolare, sani, diritti, con colori e venature uniformi, esenti da nodi, cipollature, tarli ed altri difetti. Si richiama la norma UNI 8938.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte affinché le fibre non risultino mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni. Le essenze da usare dovranno essere in genere: dolci per i serramenti interni, resinose o forti per i serramenti, esterni, pregiate od a grana fine per i serramenti a sicurezza.

Gli elementi dovranno essere perfettamente tagliati, piallati e levigati e risultare dopo tali operazioni di dimensioni conformi ai disegni, particolari e dettagli di progetto od alle prescrizioni contrattuali. In merito agli spessori, la quotazione dei disegni dovrà intendersi per elementi finiti od ultimati, con le tolleranze sotto indicate, dovendo l'Appaltatore provvedere legnami di spessore superiore in modo da garantire quello richiesto a lavorazione ultimata.

#### **Legnami da pavimenti e rivestimenti**

I prodotti in argomento dovranno essere ricavati da legno dell'essenza prescritta, di prima qualità (classe O), lavorati con precisione e con le tolleranze previste nelle norme di prodotto e dovranno rispondere, per terminologia, caratteristiche, conformità, ecc. alle norme di seguito indicate:

UNI EN 13756 - Pavimentazioni di legno. Terminologia.

UNI EN 14342 - Pavimentazioni di legno. Caratteristiche, valutazione della conformità e marcatura.

I prodotti dovranno essere marcati CE. La marcatura dovrà indicare: il marchio registrato del produttore; le ultime due cifre dell'anno di apposizione del marchio; il riferimento alla norma; la descrizione sintetica del prodotto; la densità (kg/m<sup>3</sup>) e lo spessore; la classe di reazione al fuoco (A1fl, A2fl, Bfl, Cfl, Dfl, Efl, Ffl) e quella di produzione di fumo (s1 o s2) ove richiesta; la classe di emissione di formaldeide (E1 o E2); il contenuto in pentaclorofenolo; la resistenza a rottura del materiale; il valore dell'antisdruciolosità; il valore di conducibilità termica in W/mK (secondo EN 12664 o con riferimento alla Tab. 2 della norma); la classe di durabilità biologica (secondo EN 460); informazioni sul modo di installazione.

Le classificazioni ed i metodi di prova faranno riferimento alle Appendici della norma UNI EN 14342 ed alle particolari norme citate nella stessa in rapporto a determinate caratteristiche di prodotto.

#### Listoni di legno

Avranno dimensioni come da progetto, e di norma: spessore di 18, 21, 24, 27 o 34 mm (se con umidità del 9% ± 1%) o di 1 mm superiore se con umidità del 17% ± 1%, larghezza della faccia da 63 a 181 mm per umidità del 9% ± 1% con incremento da 2 a 3 mm per umidità del 17% ± 1% e lunghezza minima di 1,50 m con incrementi di 0,1 - 0,3 - 0,5 m. L'umidità media di fornitura sarà del 9% per prodotti da installarsi in locali interni riscaldati e potrà essere del 17% in tutti gli altri casi, comunque secondo prescrizione.

Le essenze, generalmente abete, larice, pitch-pine, douglas, ecc. dovranno essere perfettamente stagionate all'aria oppure essiccate artificialmente e prive di nodi cadenti, fenditure, marciumi, tasche di resina, tarlature e corrispondere al Grado A della Tab. 3 della norma di seguito richiamata. I listoni dovranno presentare accurata lavorazione a maschio e femmina agli incastri e faccia vista e fianchi lisci di pialla. Vale la norma UNI EN 13990.

#### Elementi di legno massiccio con incastri

Potranno essere di tipo 1 (con incastro maschio e femmina) o di tipo 2 (con incastro femmina e linguetta di accoppiamento) ed avranno, per le varie specie legnose (quercia, frassino maggiore, acero, faggio, pino marittimo, castagno, larice, pino silvestre, abete bianco, ecc.) classe di aspetto "O" ed umidità di prima consegna tra 7%÷11% (7%÷13% per il castagno ed il pino marittimo). Gli elementi avranno spessore ≥ 14 mm (15, 16, 19, 20, 22 e 23 mm), lunghezza ≥ 250 mm e larghezza ≥ 40 mm.



La marcatura della confezione dovrà individuare il tipo di elemento, la classe di aspetto, la specie legnosa, le dimensioni nominali, la classe di durabilità (EN 460) o il trattamento preservante (se richiesti), le modalità di posa ed il riferimento alla presente norma:

[UNI EN 13226 - Pavimentazioni di legno. Elementi di legno massiccio con incastrati femmina e/o maschio.](#)

#### Elementi di legno massiccio senza incastrato

Avranno caratteristiche generali come al precedente punto 50.3.2, e dimensioni, in mm, in rapporto ai tipi: comuni (spessore da 9 a 11, lunghezza da 120 a 400, larghezza da 30 a 75); di grandi dimensioni (spessore da 6 a 10, lunghezza  $\geq$  400, larghezza da 60 a 180); maxi (spessore da 13 a 14, lunghezza da 350 a 600, larghezza da 60 a 80). Gli scostamenti limite sulle tre dimensioni saranno di  $\pm$  0,2 mm. Per la falcatura, l'imbarcamento, l'arcatura e le ulteriori caratteristiche si farà riferimento alla norma UNI EN 13327.

#### Elementi di legno massiccio con sistema di assemblaggio

Potranno essere di tipo "a blocco" o di tipo "con sistema di assemblaggio" ed avranno profili come definiti dalle figg. 1 e 2 della norma di seguito indicata. I blocchi avranno, in mm, spessore  $\geq$  13, lunghezza da 200 a 400, larghezza da 40 a 80; gli elementi con sistema di assemblaggio avranno, in mm, spessore tra 8 e 14, lunghezza da 200 a 2000 e larghezza da 40 a 100. Per la marcatura, si rinvia al punto 50.3.2. Vale la norma:

[UNI EN 13228 - Pavimentazioni di legno. Elementi di legno massiccio con sistema di assemblaggio.](#)

#### Elementi multistrato con incastrato

Potranno essere di quattro tipi (in rapporto anche alle tipologie di posa), ma in ogni caso avranno lo spessore dello strato superiore non inferiore a 2,5 mm. Per le ulteriori caratteristiche sarà fatto riferimento alla norma UNI EN 13489.

#### Perline di legno

Dovranno rispettare le prescrizioni delle norme UNI 4873-4874-4875. Il materiale sarà generalmente abete rosso e bianco, larice, pitch-pine, douglas, ramin, sapelli od altra specie legnosa a fibratura lunga.

#### **Compensati e paniforti**

Dovranno essere conformi per le definizioni, la composizione, le caratteristiche, la classificazione, ecc., alla normativa UNI 6467 e UNI EN 635. Per i requisiti di incollaggio si farà riferimento alla UNI EN 314. I paniforti potranno essere del tipo listellare o lamellare (in rapporto alla composizione dell'anima) con spessore di 13/15/18/20/22/25/28/30 mm.

#### Pannelli di fibre di legno

Risponderanno per definizioni, classificazione, designazione, ecc. alle seguenti norme di unificazione:

- [UNI EN 316](#) - Pannelli a base di legno. Pannelli di fibra. Definizione, classificazione e simboli.
- [UNI 9714](#) - Pannelli a base di legno. Pannelli di lana di legno. Tipi caratteristiche e prove.
- [UNI 13168](#) - Isolanti termici per l'edilizia - prodotti di lana di legno (WW) ottenuti in fabbrica - specificazioni.
- [UNI 13170](#) - Isolanti termici per l'edilizia - prodotti di sughero espanso (ICB) ottenuti in fabbrica - specificazioni.
- [UNI 13171](#) - Isolanti termici per l'edilizia - prodotti di fibre di legno (WF) ottenuti in fabbrica - specificazioni.

I pannelli di fibra a media densità (MDF) saranno prodotti con procedimento a secco, composti da fibre ligneo-cellulosiche agglomerate con collanti organici termoindurenti (e pressatura a caldo) ed avranno massa volumica maggiore di 600 kg/m<sup>3</sup>.

Per interventi di bioedilizia si utilizzeranno:

- pannello isolante termico ed acustico, certificato ecobiocompatibile, prodotto in lana di legno di abete rosso mineralizzata e legata con cemento Portland ad alta resistenza, conforme alla norma UNI EN 13168;
- pannello isolante, certificato ecobiocompatibile, composto da fibre di legno pressate e conforme alla norma UNI EN 13171;
- pannello isolante termico ed acustico, certificato ecobiocompatibile, prodotto con fibre di Kenaf (*Hibiscus cannabinus*) intrecciate, termofissate tridimensionalmente a cui viene aggiunta una minima parte di fibre di rinforzo in poliestere;
- pannello isolante in sughero autoespanso, autocollato, puro, privo di collanti chimici conforme alla norma UNI 13170.

#### Pannelli di particelle di legno

Saranno conformi, per definizioni, classificazione e specifiche, alle norme UNI EN 309 e 312. I pannelli saranno classificati, in rapporto alla massa volumica apparente, in leggeri (<500 kg/m<sup>3</sup>), normali (500÷750 kg/m<sup>3</sup>) e pesanti (>750 kg/m<sup>3</sup>).

### Pavimenti flottanti

Saranno classificati in quattro categorie (A, B, C, D) con 5 sottocategorie in C e due in D, e dovranno rispondere per requisiti e caratteristiche alla norma UNI EN 13810-1.

### Pannelli portanti

Dovranno rispondere alla norma UNI EN 12871.

## **Art. 62 Materiali per pavimentazioni**

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Alcuni dei materiali in argomento potranno essere usati, oltre che per pavimentazioni, anche come rivestimenti (gres rosso, gres fine porcellanato, materiali resilienti ecc.). Anche in questo caso comunque dovrà essere rispettata, senza alcuna eccezione, la normativa di seguito riportata.

I materiali per pavimentazione ed in particolare piastrelle in argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelle in marmo, mattonelle d'asfalto, oltre a possedere le caratteristiche riportate negli articoli relativi alle corrispondenti categorie di materiale, dovranno rispondere anche alle norme di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2234. Le prove da eseguire per accertare la bontà dei materiali da pavimentazione, in lastre o piastrelle saranno almeno quelle di resistenza alla rottura per urto e per flessione, all'usura per attrito radente o per getto di sabbia, la prova di gelività e, per i materiali cementati a caldo, anche la prova d'impronta.

### *Piastrelle di gres ceramico fine (porcellanato).*

Formate con impasto di argille, caolini e quarzo con aggiunta di fondenti (generalmente feldspati), sinterizzate a 1300 °C con greificazione a tutto spessore. Saranno di colore bianco avorio o colorate e dovranno rispondere, se pressate a secco, alle prescrizioni della Appendice A e, se estruse, a quelle delle Appendici G e H, fermo restando che, ove non diversamente specificate, le piastrelle saranno fornite nel tipo pressato.

Le piastrelle dovranno essere di prima scelta, avere assorbimento d'acqua non maggiore dello 0,1% della loro massa, resistenza a flessione media non inferiore a 27 N/mm<sup>2</sup> (tipo pressato) o 20 N/mm<sup>2</sup> (tipo estruso), durezza superficiale come al punto precedente, resistenza all'abrasione profonda, per piastrelle non smaltate, non superiore a 205 mm<sup>3</sup> (piastrelle pressate) od a 275 mm<sup>2</sup> (piastrelle estruse). Le piastrelle inoltre dovranno essere resistenti al gelo, ai detersivi ed additivi per piscina (classe "A" minimo) nonché agli acidi ed alle basi.

### *Piastrelle di ceramica*

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

[UNI EN 14411 - Piastrelle di ceramica. Definizioni, classificazione, caratteristiche e marcatura.](#)

A seconda della classe di appartenenza le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme vigenti secondo la seguente tabella:

### **Piastrelle di ceramica. Classificazione secondo metodo di formatura ed assorbimento d'acqua. Requisiti ed Appendici di riferimento secondo UNI EN 14411**

Denominazione tecnico-commerciale	Struttura		Stato della superficie		Assorbimento d'acqua (%)	Metodo di formatura	Classe UNI EN 87
	Porosa	Greificata	Non smaltata	Smaltata			
Maiolica	•			•	15 ÷ 25	Pressatura	BIII
Cottoforte	•			•	7 ÷ 15	Pressatura	BIIB - BIII
Monocottura chiara	•	•		•	0 ÷ 6 (10)	Pressatura	BI - BII - BIII
Monocottura rossa	•	•		•	0 ÷ 15 (20)	Pressatura	BI - BII - BIII
Clinker		•	•	•	0 ÷ 6	Estrusione	AI - AIIa
Cotto	•		•	•	3 ÷ 15	Estrusione	AII - AIII
Grès rosso		•	•		0 ÷ 4	Pressatura	BI
Grès porcellanato		•	•	•	0 ÷ 0,5	Pressatura	BI (BIa)

METODO DI FORMATURA	Gruppo I $E \leq 3\%$	Gruppo IIa $3\% < E \leq 6\%$	Gruppo IIb $6\% < E \leq 10\%$	Gruppo III $E > 10\%$
A Estrusione	Gruppo AI (Appendice A)	Gruppo AIIa-1 (Appendice B)	Gruppo AIIb-1 (Appendice D)	Gruppo III (Appendice F)
		Gruppo AIIa-2 (Appendice C)	Gruppo AIIb-2 (Appendice E)	
B Pressatura a secco	Gruppo BIIa $E \leq 0,5\%$ (Appendice G)	Gruppo BIIa (Appendice J)	Gruppo BIIb (Appendice K)	Gruppo BIII (Appendice L)
	Gruppo BIIb $0,5\% < E \leq 3\%$ (Appendice H)			

Per le piastrelle colate, le caratteristiche da misurare ai fini della qualificazione del materiale saranno le stesse di quelle indicate per le piastrelle pressate od estruse. I limiti di accettazione, tenendo in conto il parametro relativo all'assorbimento di acqua, saranno valutati sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarate dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Per quanto attiene ai metodi di prova, si farà riferimento alle norme della serie ISO 10545. Il campionamento ed i criteri di accettazione saranno in particolare conformi a quanto riportato nella norma ISO 10545-1.

Per quanto riguarda la marcatura, le piastrelle di ceramica e/o i loro imballaggi dovranno riportare: a) il marchio del fabbricante e/o il marchio del venditore ed il Paese di origine; b) il marchio indicante la prima scelta; c) il tipo di piastrelle ed il riferimento all'Appendice appropriata della norma UNI EN 14411; d) le dimensioni nominali e le dimensioni di fabbricazione, modulari (M) o non modulari; e) la natura della superficie, smaltata (GL) o non smaltata (UGL). Inoltre le informazioni sul prodotto, nel caso di piastrelle per pavimenti, dovranno riportare: f) i risultati ottenuti dalla prova di scivolosità; la classe di abrasione per le piastrelle smaltate.

La classificazione delle piastrelle smaltate per pavimento in base alla loro resistenza all'abrasione sarà effettuata secondo l'Appendice N alla norma UNI EN 14411 (classi da 0 a 5), con la specifica prescrizione che la classe "0" non dovrà venire impiegata per il rivestimento di pavimenti.

Le piastrelle di ceramica della prima qualità commerciale (prima scelta), secondo quanto prescritto dall'Appendice Q della UNI EN 14411, dovranno essere conformi a tutti i requisiti riportati dalla norma. Inoltre, se destinate a venire in contatto con alimenti, non dovranno essere soggette a cesioni di cadmio o di piombo. Si richiama l'Appendice informativa ZA.

La marcatura di conformità CE per le piastrelle di ceramica dovrà apparire sugli imballaggi e/o sui documenti di accompagnamento in uno con le seguenti informazioni: nome o marchio identificativo del produttore; ultime due cifre dell'anno di marcatura; classificazione del prodotto ed utilizzi previsti; indicazioni per identificare il prodotto in base alle specifiche tecniche (v. Appendice ZA.3 della norma).

#### Piastrelle di clinker

Simili per caratteristiche fisiche alle piastrelle di grès rosso, saranno di norma estruse ed appartenenti ai Gruppi AI od AII secondo prescrizione.

Prodotte in listelli (40 x 245, 60 x 245), rettangole (100 x 200, 120 x 245) e quadrotte (120 x 120) od anche in formati maggiori, con superficie opaca, vetrinata o smaltata, le piastrelle di clinker presenteranno massa volumica di  $2,10 \div 2,20$  g/cm<sup>3</sup>, assorbimento d'acqua del  $3 \div 5\%$ , resistenza a flessione non inferiore a 20 N/mm<sup>2</sup>, durezza Mohs non inferiore a cinque (per superficie vetrinata o smaltata) ed a sei (per superficie opaca), resistenza garantita al gelo, agli sbalzi termici, agli acidi ed alle basi (ad eccezione di HF e composti).

Le piastrelle avranno ancora resistenza all'abrasione profonda (piastrelle non smaltate) non superiore a 393 mm<sup>3</sup> ed inoltre ai detersivi ed agli additivi per piscina (piastrelle smaltate) di classe non inferiore a "GB".

#### Piastrelle di grès rosso

Così definite commercialmente, dovranno rispondere, se pressate a secco, alle prescrizioni della Appendice J (gruppo BIIa) e, se estruse, a quelle delle Appendici B e C (gruppo AIIa) fermo restando che, ove non diversamente specificato, le piastrelle saranno fornite di prima scelta nel tipo prescelto.

Le piastrelle dovranno avere, in conformità alla norma, assorbimento d'acqua non superiore al 4% in massa, resistenza a flessione media non inferiore a 22 N/mm<sup>2</sup> (tipo pressato) od a 20 N/mm<sup>2</sup> (tipo estruso), durezza superficiale (Mohs) non inferiore a cinque (piastrelle smaltate) od a sei (piastrelle non smaltate), resistenza all'abrasione profonda, per piastrelle non smaltate, non superiore a 345 mm<sup>3</sup> (piastrelle pressate) od a 393 mm<sup>3</sup> (piastrelle estruse). Le piastrelle inoltre dovranno essere resistenti ai detersivi ed additivi per piscina (classe "GB" minimo), agli acidi ed alle basi (con eccezione del cloridrico) nonché, per quelle smaltate, al cavillo.

### **Art. 63 Materiali per rivestimenti**

Qualunque sia il materiale da impiegare per rivestimenti, questo dovrà presentare assoluta regolarità di forma, assenza di difetti superficiali, uniformità e stabilità dei colori, assenza di emissioni nocive, stabilità e resistenza adeguata alle condizioni di impiego. Per i materiali il cui uso comprende anche le pavimentazioni, si rinvia alla specifica normativa riportata nel precedente articolo *Materiali per pavimentazioni*. Si richiama peraltro la norma:

UNI EN 8012 - Edilizia. Rivestimenti interni ed esterni. Analisi dei requisiti.

#### Piastrelle di ceramica smaltate

Costituite da argille e/o da caolini, sabbia, fondenti e da altre materie minerali, con procedimenti includenti almeno una cottura oltre i 900 °C e caratterizzate da un supporto poroso ricoperto da uno strato vetroso trasparente od opaco ed eventualmente colorato e/o decorato, dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alle norme particolarmente riportate al precedente articolo *Materiali per pavimentazioni*.

Le piastrelle avranno di norma caratteristiche non inferiori a quelle stabilite dalle UNI EN 14411 (Appendici F o L a seconda che siano estruse o pressate) e saranno di prima scelta; avranno conseguentemente superfici smaltate prive di ondulazioni, avvallamenti, cavità, macchie, ecc. che siano visibili a distanza di un metro; avranno altresì elevata resistenza dello smalto alle macchie ed ai detersivi, all'attacco chimico ed al cavillo. La durezza dello smalto si presenterà superiore al quarto grado della scala di Mohs.

#### Piastrelle di maiolica

Prodotte nei formati da 15x15 a 20x20, con materiali composti da argille a prevalente frazione carbonatica ed eventuali ossidi di ferro, con procedimento di "bicottura rapida", presenteranno buona resistenza meccanica (a flessione non inferiore a 15 N/mm<sup>2</sup>), al cavillo e comunque proprietà non inferiori a quelle previste dalla UNI EN 14411, Appendice L.

### **Art. 64 Prodotti per tinteggiatura, pitture, vernici e smalti**

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 non dovranno presentare materiali con pigmenti irreversibilmente sedimentati, galleggianti non dispersibili, pelli, addensamenti, gelatinizzazioni o degradazioni di qualunque genere.

Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita nessuna diluizione con solventi o diluenti, tranne che nei casi previsti dalle Ditte produttrici e con i prodotti e nei rapporti delle 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. 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.

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.

#### **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 Meudon (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 (rutilo), 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 rutilo.

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.

### **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÷20 °C, tanto da solo che con 4 parti di minio di piombo, dovrà essiccare lentamente, nel tempo di 18÷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.

### **Idropitture**

*Caratterizzate dal fatto di avere l'acqua come elemento solvente e/o diluente, le pitture in argomento verranno suddivise, per le norme del presente Capitolato, in due classi, di cui la prima comprenderà le pitture con legante disciolto in acqua (pitture con legante a base di colla, cemento, ecc.) e la seconda le pitture con legante disperso in emulsione (lattice) fra cui, le più comuni, quelle di copolimeri butadiene-stirene, di acetato di polivinile e di resine acriliche.*

*Si richiama la norma:*

UNI EN 13300 - Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni. Classificazione.

Latte di calce: Sarà preparato con perfetta diluizione in acqua di grassello di calce grassa (con non meno di sei mesi di stagionatura) e colla; la calce dovrà essere perfettamente spenta. Non sarà ammesso l'impiego di calce idrata. Per la pitturazione di intonaci in diluizione con acqua può essere addizionato con cariche micronizzate, additivi specifici, pigmenti inorganici stabili ai raggi UV, terre naturali coloranti. L'eventuale presenza di resina acrilica dovrà essere inferiore al 3%.

La pittura a base di latte di calce dovrà comunque essere traspirante, atossica, antimuffa, anti-condensa, resistente agli alcali, resistenza alla diffusione del vapore  $S_d = 0,0013$  circa con spessore di 100 micron, permeabilità all'acqua compresa tra  $w = 230g/m^2$  e  $w = 260g/m^2$  dopo 24 h.

Tempera: Detta anche idropittura non lavabile, la tempera sarà formata con latte di calce e caseina (od altro collante sintetico) e verrà fornita come prodotto già preparato in confezioni sigillate.

Idropitture a base di silicati e farina di quarzo: Le tinteggiature a base di silicati, dette anche "pitture minerali", saranno ottenute sospendendo in una soluzione di vetro solubile (legante di silicato di potassio) polveri di caolino, talco e pigmenti vari. Verranno fornite in prodotto preconfezionato e saranno accompagnate da documento di qualificazione. Le idropitture ai silicati dovranno possedere elevata permeabilità al vapore acqueo e non dovranno venire applicate su pitture preesistenti a base di leganti filmogeni.

Le tinteggiature con pittura acril-silossanica costituite da base di farina di quarzo dovranno risultare altamente coprenti, di elevata permeabilità al vapore acqueo e resistenza agli agenti atmosferici.

Idropitture a base di resine sintetiche: Ottenute con l'uso di veicoli leganti quali l'acetato di polivinile e la resina acrilica (emulsioni, dispersioni, copolimeri), saranno distinte in base all'impiego come di seguito:

*Idropittura per interno*: sarà composta dal 40÷50% di pigmento (diossido di titanio anatasio in misura non inferiore al 50% del pigmento), dal 60÷50% di veicolo (lattice poliacetovinilico con residuo secco non inferiore al 30% del veicolo) e da colori particolarmente resistenti alla luce.

L'idropittura avrà massa volumica non superiore a 1,50 kg/dm<sup>3</sup>, tempo di essiccazione massimo di 8 ore, assenza di odori. Alla prova di lavabilità l'idropittura non dovrà presentare distacchi o rammollimenti, né alterazioni di colore; inoltre dovrà superare positivamente le prove di adesività e di resistenza alla luce per una esposizione alla lampada ad arco non inferiore a 6 ore. Si richiama la norma:

UNI 10560 - [Prodotti vernicianti. Pitture murali in emulsione per interno. Resistenza al lavaggio. Metodo della spazzola.](#)

*Idropittura per esterno*: sarà composta dal 40÷45% di pigmento (diossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 65% del pigmento), dal 60÷55% di veicolo (lattice poliacetovinilico od acrilico con residuo secco non inferiore al 50% del veicolo) e da sostanze coloranti assolutamente resistenti alla luce. Le idropitture per esterno, in aggiunta alle superiori caratteristiche dovranno risultare particolarmente resistenti agli alcali ed alle muffe, all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno presentare facilità d'impiego e limitata sedimentazione. A distanza di 28 gg. dall'applicazione, poi, risulteranno di colorazione uniforme, prive di macchie e perfettamente lavabili anche con detersivi forti. Si richiama la norma:

UNI 9805 - [Prodotti vernicianti. Valutazione di resistenza alle muffe di idropitture applicate.](#)

Idropitture a base di resine naturali: Saranno composte da acqua, pigmenti minerali, sostanze di riempimento e leganti vegetali. Dovranno essere certificate ecobiocompatibili.

#### **Pitture**

Ai fini della presente normativa verranno definiti come tali tutti i prodotti vernicianti non classificabili tra le idropitture a base di resine sintetiche né tra le vernici trasparenti e gli smalti. Di norma saranno costituite da un legante, da un solvente (ed eventuale diluente per regolarne la consistenza) e da un pigmento (corpo opacizzante e colorante); il complesso legante + solvente, costituente la fase continua liquida della pittura, verrà definito, con termine già in precedenza adoperato, veicolo.

Il meccanismo predominante nell'essiccamento potrà consistere nell'evaporazione del solvente, in una ossidazione, in particolari reazioni chimiche e trasformazioni organiche (policondensazioni, polimerizzazioni, copolimerizzazioni), catalizzate o meno, ed in alcuni casi anche nella combinazione di tali processi. Con riguardo alla normativa, si farà riferimento oltre che all'UNI precedentemente richiamate, anche alle UNICHIM di argomento 53/57 (Prodotti vernicianti - Metodi generali di prova).

Pitture ad olio: Appartengono alla categoria delle pitture essiccanti per ossidazione, nelle quali la polimerizzazione avviene per forte assorbimento di ossigeno atmosferico. Il processo risulterà rinforzato con l'aggiunta di opportuni siccativi (sali di acidi organici di cobalto, manganese, ecc.), innestati in dosi adeguate.

Per l'applicazione, le pitture ad olio dovranno risultare composte da non meno del 60% di pigmento e da non oltre il 40% di veicolo.

Pitture oleosintetiche: Composte da olio e resine sintetiche (alchidiche, gliceroftaliche) con appropriate proporzioni di pigmenti, veicoli e sostanze coloranti, le pitture in argomento presenteranno massa volumica di 1÷1,50 kg/dm<sup>3</sup>, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fuori polvere (f.p.) di 4÷6 ore, residuo secco minimo del 55%, brillantezza non inferiore a 80 Gloss, allungamento sopra supporto non inferiore al 9%.

Le pitture inoltre dovranno risultare resistenti agli agenti atmosferici, all'acqua (per immersione non inferiore a 18 ore, v. UNI 9589), alla luce (per esposizione non inferiore a 72 ore, v. UNI 9397) ed alle variazioni di temperatura, in rapporto alle condizioni di impiego ed alle prescrizioni.

Pitture opache di fondo: Saranno composte dal 60 ÷ 70% di pigmento (diossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 50%) e dal 40÷30% di veicolo (in massa). Il legante sarà di norma costituito da una resina alchidica modificata ed interverrà in misura non inferiore al 50% del veicolo.

Le pitture presenteranno massa volumica di 1,50 ÷ 1,80 kg/dm<sup>3</sup>, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. di 2 ÷ 3 ore, residuo secco minimo del 68%.

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.

*Antiruggine ad olio al minio di piombo*: 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 seguente tabella): densità 2,10 ÷ 3,40, finezza di macinazione 20 ÷ 40 micron, essiccazione f.p. max 6 ore, essiccazione max. 72 ore.

**Pitture 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

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.

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.

*Antiruggine oleosintetica al minio di piombo*: 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 superiore tabella): densità 2,10 ÷ 2,40, finezza di macinazione 30 ÷ 40 micron, essiccazione all'aria max. 16 ore. 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.

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%.

*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 superiore tabella): densità 1,35 ÷ 1,48, finezza di macinazione 30 ÷ 40 micron, essiccazione all'aria max. 16 ore.

*Pitture intumescenti*: Le pitture intumescenti da impiegarsi per la protezione di componenti suscettibili di reazione al fuoco dovranno essere provate ed opportunamente certificate secondo la seguente norma:

- UNI 9796 - Reazione al fuoco dei prodotti vernicianti ignifughi applicati su materiali legnosi. Metodo di prova e classificazione.

La certificazione del prodotto verniciante sarà costituita dal resoconto di prova di cui alla norma UNI EN 10190, dai resoconti di prova compilati secondo UNI 8457 e UNI 9174 e dalla dichiarazione del produttore comprendente le indicazioni di cui al punto 9.2 della UNI 9796.

*Pitture per muratura e calcestruzzo*: Saranno riferite, sotto l'aspetto della classifica, alla norma europea:

- UNI EN 1062-1 - Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni. Classificazione.

## **Vernici**

Saranno perfettamente trasparenti e derivate da resine o gomme naturali di piante esotiche (flatting grasse e fini) o da resine sintetiche, escludendosi in ogni caso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Potranno anche essere di tipo misto (oleo-resinose), accoppiandosi l'elasticità e compattezza dell'olio siccativo alla durezza e brillantezza della resina impiegata (fenolica, alchidica, ecc.). Il rapporto tra la quantità di olio e quella della resina è definito "lunghezza in olio". Ove tale rapporto sia inferiore a 1,5 le vernici non potranno essere impiegate in esterno.

Le vernici trasparenti dovranno formare una pellicola dura ed elastica, di brillantezza cristallina e resistere all'azione degli oli lubrificanti e della benzina. In termini quantitativi presenteranno adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. 4 ÷ 6 ore, resistenza all'imbutitura per deformazioni fino ad 8 mm.

Le vernici sintetiche e quelle speciali (acriliche, cloroviniliche, epossidiche, catalizzate poliesteri, poliuretatiche, al clorocaucciù, ecc.) saranno approvvigionate nelle loro confezioni sigillate e corrisponderanno perfettamente alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste. Caratteristiche comuni saranno comunque l'ottima adesività, l'uniforme applicabilità, l'assoluta assenza di grumi, la rapidità d'essiccazione, la resistenza all'abrasione ed alle macchie nonché l'inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici in generale.

### **Smalti**

Nel tipo grasso avranno come leganti le resine naturali e come pigmenti di ossido di titanio, cariche inerti ed ossido di zinco. Nel tipo sintetico avranno come componenti principali le resine sintetiche (nelle loro svariate formulazioni: alchidiche, maleiche, fenoliche, epossidiche, poliesteri, poliuretatiche, siliconiche, ecc.) ed il bianco titanio rutilo e, come componenti secondari pigmenti aggiuntivi (cariche) ed additivi vari (dilatanti, antipelle, anti-impolmonimento, anticoloranti ecc.).

Gli smalti sintetici sono prodotti di norma nei tipi per interno e per esterno, in entrambi i casi nei tipi opaco, satinato e lucido. In ogni caso presenteranno adesività 0%, durezza 26 Sward Rocker, finezza di macinazione inferiore a 12 micron, massa volumica 1,10 ÷ 20% kg/dm<sup>3</sup>, resistenza all'imbutitura per deformazione fino ad 8 mm.

Gli smalti presenteranno altresì ottimo potere coprente, perfetto stendimento, brillantezza adeguata (per i lucidi non inferiore a 90 Gloss, per i satinati non superiore a 50 Gloss), nonché resistenza agli urti, alle macchie, all'azione dell'acqua, della luce, degli agenti atmosferici e decoloranti in genere. Anche gli smalti, come le vernici, saranno approvvigionati in confezioni sigillate, con colori di vasta campionatura.

### **Prove**

Oltre alle tipologie di prove alle quali è fatto particolare riferimento nei punti che precedono, per i prodotti in argomento potranno venire richieste tutte le prove connesse alla verifica dei requisiti prescritti, da effettuarsi secondo le norme UNI, UNI EN ed UNI EN ISO vigenti. Di queste, in termini non esaustivi, si citano le seguenti: UNI 8754 (Metodi di prova per verniciature e pitturazioni); UNI EN 1062-3 (Prova di permeabilità dei prodotti verniciati di murature e calcestruzzi); UNI EN ISO 1513, 1514, 1518, 1519, 1520, 1522 (Preparazione per prove, provini unificati, prove di incisione, di piegatura, di imbutitura, di smorzamento del pendolo); UNI EN ISO 2808, 2813, 2815 (Determinazione dello spessore del film, della brillantezza, della durezza con il metodo Bucholz); UNI EN ISO 6270, 7783-1-2 (Determinazione della resistenza all'umidità e del grado di trasmissione del vapore acqueo); UNI EN ISO 11507, 11341 (Esposizione alla luce UV ed all'acqua, esposizione alla radiazione filtrante di un arco allo xeno); UNI EN ISO 2409 (Prova di quadrettatura); UNI EN 605 (Provini normalizzati per le prove); UNI ISO 4627 (Compatibilità di un prodotto con la superficie da verniciare).

## **Art. 65 Vetri e cristalli**

I vetri ed i relativi prodotti dovranno essere, per le richieste dimensioni, di prima qualità, perfettamente incolori (od uniformemente colorati), trasparenti od opachi secondo richiesta, comunque privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e qualsiasi altro difetto; i prodotti accoppiati, in particolare, si presenteranno privi di condense interne, polvere, macchie di lavorazione ed altri difetti visibili.

Per i prodotti in argomento si farà riferimento alle seguenti norme UNI, UNI EN ed UNI EN ISO:

UNI EN 572-1	- <a href="#">Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicato sodocalcico. Definizioni e proprietà generali fisiche e meccaniche.</a>
UNI EN 572-2	- <a href="#">Idem. Vetro float.</a>
UNI EN 572-3	- <a href="#">Idem. Vetro lustro armato.</a>
UNI EN 572-4	- <a href="#">Idem. Vetro tirato.</a>
UNI EN 572-5	- <a href="#">Idem. Vetro stampato.</a>
UNI EN 572-6	- <a href="#">Idem. Vetro stampato armato.</a>
UNI EN 572-7	- <a href="#">Idem. Vetro profilato armato o meno.</a>
UNI EN 572-8	- <a href="#">Idem. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Parte 8. Fornitura in dimensioni fisse.</a>
UNI EN 572-9	- <a href="#">Idem. Parte 9. Valutazione della conformità/Norma di prodotto.</a>
UNI EN 12150-1	- <a href="#">Idem. Vetro di sicurezza temprato termicamente. Definizione e descrizione (con P2: Valutazione di conform./norma di pr.).</a>
UNI EN 356	- <a href="#">Idem. Prove e classi di resistenza contro l'attacco manuale.</a>
UNI EN 1063	- <a href="#">Idem. Vetrate di sicurezza. Classificazione e prove di resistenza ai proiettili.</a>



- UNI EN 1096-1 - Idem. Vetri rivestiti. Definizione e classificazione.
- UNI EN ISO 12543 - Idem. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza (da 1 a 6).
- UNI 1279-1 - Idem. Vetrature isolanti. P.1 – Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema.

### Vetri tirati

Sono vetri sodo-calcico piani, trasparenti, chiari o colorati ottenuti per tiraggio continuo, inizialmente verticale, di spessore regolare e con due superfici lustre a fuoco.

La normativa considera una classe 2 (per vetrazioni in opere edilizie per usi diversi, in tutta la gamma di spessori) ed una classe 1 (per vetrazioni pregiate, negli spessori nominali di 3, 4, 6, 8, 10, 12 mm).

Lo spessore di una lastra sarà quello risultante dalla media aritmetica degli spessori, misurati al centro dei quattro lati; in ogni caso il minimo ed il massimo spessore dovranno risultare compresi nelle tolleranze. Gli spessori nominali ed i relativi limiti saranno conformi ai valori riportati nella tabella seguente:

**Lastre di vetro lucido. Spessori nominali e relativi limiti**

DENOMINAZIONI PRECEDENTI	Spessore nominale mm	Spessore limite min. mm	Spessore limite max. mm
Sottile	2	1,8	2,2
Normale	3	2,8	3,2
Forte	4	3,8	4,2
Spesso 5 - 6 - 8	5 - 6 - 8	4,7 - 5,7 - 7,6	5,3 - 6,3 - 8,4
Ultraspesso 10 - 12	10 - 12	9,5 - 11,4	10,5 - 12,6

Per la fornitura, le lastre dovranno essere di classe 1 con i limiti di tolleranza fissati al punto 5.2. della UNI EN 572-4.

### Vetri float

Sono vetri come sopra, a facce parallele e lastre, ottenuti per colata continua e flottazione su un bagno di metallo.

Saranno considerati vetri di normale fornitura ove non specificatamente previsti quelli di cui al punto precedente.

Le lastre float avranno caratteristiche del materiale mediamente come al punto 4. della UNI EN 572-2, tolleranze sullo spessore come indicato nella tabella seguente e caratteristiche e limiti di accettazione come al punto 5.2. della norma citata. In particolare dovranno essere controllati i limiti per le distorsioni di cui al punto 5.2.1 della stessa norma.

**Vetri float. Spessori nominali e relative tolleranze**

Spessori nominali s mm	Tolleranze mm
2-3-4-5-6	± 0,2
8-10-12	± 0,3
15	± 0,5
19-25	± 1,0

### Vetri stampati (vetro colato e laminato greggio)

Sono vetri colati e laminati senza alcuna lavorazione successiva delle facce, una od entrambe essendo comunque impresse con disegni o motivi ornamentali. Potranno essere del tipo stampato (cattedrale, rigato, martellato, ecc.) o del tipo armato. I primi avranno spessore di 3-4-5-6-8-10 mm, con tolleranze medie del ± 10% (più in particolare v. prospetto di cui al punto 4. della UNI EN 572-5), i secondi spessori e tolleranze come dalla tabella seguente:

**Vetri stampati. Spessore nominale e relativi limiti**

Spessore nominale mm	Spessore limite (mm)	
	min.	max.
6	5,4	6,6
7	6,3	7,7
8	7,2	8,8
9	8,9	10,5

Il vetro stampato dovrà essere esente da inclusioni opache di dimensioni od ubicazioni tali da agevolare la rottura o nuocere esteticamente; dovrà altresì essere esente da crepe, da pianeità imperfetta, da difetti di disegno e da efflorescenze od iridescenze. L'eventuale armatura dovrà essere pulita, non deformata né smagliata e non dovrà affiorare in superficie.

### Vetri di sicurezza – vetri temprati

Ottenuti con particolare trattamento che induce negli strati di superficiali tensioni permanenti di compressione, dovranno rispettare le tolleranze dimensionali di cui alla seguente tabella:

**Vetri temprati. Tolleranze dimensionali**

Dimensione nominale del lato	Tolleranza, t	
	Spessore nominale del vetro	Spessore nominale del

Larghezza o lunghezza	$d \leq 12$	vetro $d > 12$
$\leq 2000$	$\pm 2,5$ (processo orizzontale) $\pm 3,0$ (processo verticale)	$\pm 3,0$
$2000 < B$ oppure $H \leq 3000$	$\pm 3,0$	$\pm 4,0$
$> 3000$	$\pm 4,0$	$\pm 5,0$

Per lo spessore nominale e relative tolleranze si farà in genere riferimento alla norma di prodotto e, in particolare, alla seguente tabella:

Vetri temprati. Spessore nominale e tolleranze			
Spessore nominale $d$	Tolleranza di spessore per tipo di vetro		
	Tirato	Stampato	Float
3	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$
4	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$
5	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$
6	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$
8	$\pm 0,4$	$\pm 0,8$	$\pm 0,3$
10	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 0,3$
12	$\pm 0,6$	non fabbricato	$\pm 0,3$
15	non fabbricato	non fabbricato	$\pm 0,5$
19	non fabbricato	non fabbricato	$\pm 1,0$
25	non fabbricato	non fabbricato	$\pm 1,0$

Per l'accettazione, le lastre potranno essere sottoposte a prova d'urto, prova di flessione e prova di frammentazione, per quest'ultima come specificato al punto 8 della UNI EN 12150-1. Le impronte di pinzatura dovranno essere presenti su un solo lato, con distanza massima dal bordo di 15 mm, non deformate né causa di deformazione da stiramento. I bordi delle lastre dovranno essere sfilettati o molati secondo UNI 6028 mentre eventuali fori dovranno avere gli orli ed i bordi smussati secondo richiesta.

#### Vetri stratificati

Formati da due o più lastre di vetro ed uno o più strati interposti di materia plastica, fortemente incollati, dovranno rispondere per criteri di accettazione e relativi metodi di prova alle UNI EN ISO 12543-(1-6).

Gli stratificati saranno formati con due lastre nel caso di sicurezza semplice, con non meno di due lastre per i tipi antivandalismo ed anticrimine e con non meno di tre lastre per i tipi antiproiettile.

Caratteristiche e limiti di accettazione (dimensioni, aspetto, distorsione, resistenza alle alte temperature, all'umidità ed ai raggi UV) saranno conformi alle specifiche della UNI EN ISO 12543-4; le tolleranze sullo spessore saranno contenute nei limiti di cui alla seguente tabella:

Vetri stratificati. Tolleranze sugli spessori			
Scostamenti limite in mm per 2 lastre di vetro		Scostamenti limite in mm per 3 o più lastre di vetro	
Per spessore fino a 10 mm	Per spessore oltre 10 mm	Per spessore fino a 18 mm	Per spessore oltre 18 mm
$\pm 0,4$	+ 0,4 - 0,6	$\pm 0,6$	+ 0,6 - 1,2

Gli stratificati dovranno essere perfettamente trasparenti ed esenti da difetti che non siano previsti come ammissibili dalle norme; in ogni caso non sono ammesse pieghe e scollature della materia plastica interposta.

#### Vetri uniti al perimetro (vetrate isolanti - vetrocamera)

Costituiti da pannelli prefabbricati formati con due o più lastre accoppiate (a mezzo di giunto metallico saldato, vetro su vetro per fusione, distanziatori e sigillanti) fra le quali è racchiusa aria o gas disidratati, dovranno presentare giunto di accoppiamento assolutamente ermetico e di conseguenza nessuna traccia di polvere o di condensa sulle superfici interne dei pannelli di vetro.

Lo spessore nominale delle intercapedini e dei componenti sarà conforme alle specifiche di progetto o riferito ai valori indicativi di cui alla seguente tabella:

Vetri uniti al perimetro. Spessori indicativi			
Spessore intercapedine (mm)	6	9	12
Spessore del pannello (mm)	12 - 14 - 16 - 18	15 - 17 - 19 - 21 - 25	18 - 20 - 22 - 24 - 28
Spessore della lastra (mm)	3 - 4 - 5 - 6	3 - 4 - 5 - 6 - 8	3 - 4 - 5 - 6 - 8

Le tolleranze sullo spessore dovranno comunque rispettare i valori riportati nel prospetto 3 della UNI EN 1279-1. Per l'accettazione dei pannelli potranno inoltre venire richieste le prove previste dalle UNI EN 1279-2-3-4. In ogni caso i pannelli, il cui marchio riporterà il riferimento alla norma citata, dovranno essere garantiti dal fabbricante per non meno di dieci anni dalla data di fabbricazione.

### Vetri profilati

Potranno essere di tipo stampato od armato ed eventualmente temprati, secondo prescrizione, e dovranno rispondere ai requisiti di cui alla norma UNI EN 572-7. Avranno lunghezza nominale multipla di 250 mm, larghezza unificata da 232 a 498 mm (con tolleranza  $\pm 2$  mm), altezza delle alette di 41 o 60 mm (con tolleranza  $\pm 1$  mm) e spessore rispettivamente di 6 e 7 mm ( $\pm 0,2$  mm). La designazione farà riferimento alla tipologia del vetro, al colore (eventuale), alle dimensioni nominali ed alla superiore norma.

### Art. 66 Prodotti di materie plastiche

#### Plastici rinforzati con fibre di vetro (prfv)

Costituiti da resine poliesteri armate con fibre di vetro e sottoposte a processo di polimerizzazione, dovranno accoppiare, alla leggerezza propria del materiale, elevata resistenza meccanica, stabilità dimensionale, elasticità, resistenza all'abrasione, agli agenti atmosferici ed agli sbalzi termici.

#### Plastici rinforzati con fibre di vetro (prfv): lastre ondulate traslucide

Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione:

- UNI 6774 - Lastre ondulate traslucide di materiale plastico rinforzato con fibre di vetro. Generalità e prescrizioni.
- UNI 6775 - Idem. Metodi di prova.

Le lastre, salvo diversa specifica, saranno fornite in uno dei tipi indicati nella seguente tabella:

Passo P mm	Altezza d'onda h mm
78	17
146	48
152,4	47
152,4	50
177	51

Il primo tipo (78x17) presenterà spessore medio di  $0,95 \div 1,15$  mm, massa di  $1,65 \div 2$  kg/m<sup>2</sup> e resistenza a flessione minima di 1100 N/m. Gli altri tipi presenteranno spessore medio di  $1,1 \div 1,4$  mm, massa di  $2 \div 2,3$  kg/m<sup>2</sup> e resistenza a flessione minima di 2400 N/m.

Tutti i tipi comunque, anche se fuori unificazione o speciali, presenteranno spessore uniforme, mai inferiore a 0,85 mm, perfetta traslucenza, ottima stabilità del colore, assenza di bolle e difetti superficiali, geometria regolare, tagli netti e senza sbavature.

#### Prodotti di policloruro di vinile: tubi e raccordi di PVC rigido.

Saranno fabbricati con mescolanze a base di policloruro di vinile esenti da plastificanti (PVC-U) e dovranno rispondere alle prescrizioni ed ai requisiti della seguente normativa UNI EN ed UNI:

- UNI EN 1329-1 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa temperatura) all'interno di fabbricati. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema.
- UNI EN 1401-1 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.
- UNI EN 1452-1 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione di acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Generalità
- UNI EN 1452-2 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Tubi.
- UNI EN 1453-1 - Sistemi di tubazioni di materie plastiche con tubi a parete strutturata per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specifiche per i tubi ed il sistema.
- UNI EN 1456-1 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi in pressione interrati e fuori terra. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specifiche per i componenti della tubazione e per il sistema.
- UNI EN 13476-1 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazione a parete strutturata in policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte I. Requisiti generali e caratteristiche prestazionali.
- UNI EN 13476-2 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazione a parete strutturata in policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte 2. Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna ed esterna liscia e il sistema, tipo A.

UNI EN 13476-3 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazione a parete strutturata in policlorigo di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte 2. Specifiche e raccordi con superficie interna liscia ed esterna profilata e il sistema, tipo B.

*Prodotti di policlorigo di vinile: tubi e raccordi per scarichi.*

Definiti, secondo UNI EN 1329-1, dai codici "B" (area dei componenti destinati all'uso sopra terra all'interno degli edifici od in esterno, fissati alle pareti) e "D" (area dei componenti entro 1 metro dall'edificio dove i tubi sono interrati e collegati al sistema di scarico interrato delle acque) in rapporto all'area di applicazione (codice "BD" per entrambe le aree), avranno come materiale di base il PVC-U, con tenore di almeno l'80% in massa per i tubi e l'85% per i raccordi stampati per iniezione. Tubi e raccordi dovranno essere colorati a spessore, di regola di colore grigio.

I tubi avranno diametro nominale  $d_n$  e spessore di parete minimo e  $min.$  come da tabella che segue, con tolleranze come da Prospetti 1 e 3 della norma citata:

**Tubi di policlorigo di vinile per scarichi all'interno di fabbricati. Diametri esterni nominali e spessori minimi**

Diametro esterno nominale (mm)	32	40	50	63	75	80	82	90	100	110	125	140	160	180	200	250	315
Spessori di parete. Area B (mm)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	3,9	4,9	6,2
Spessori di parete. Area BD (mm)	-	-	-	-	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	3,2	3,5	4,0	4,4	4,9	6,2	7,7

Per le ulteriori dimensioni (bicchieri, raccordi e relative tipologie) si farà riferimento al punto 6 della stessa norma.

I tubi dovranno essere marcati a distanza minima di 1 m e riportare: il riferimento alla norma; il marchio di fabbrica; il diametro nominale; lo spessore di parete minimo; il materiale; il codice di area di applicazione; la rigidità anulare (per area BD); la rintracciabilità e l'eventuale simbolo per impiego a bassa temperatura. La marcatura minima per i raccordi sarà conforme al prospetto 25 della UNI EN 1329-1.

*Prodotti di policlorigo di vinile: tubi e raccordi per fognature e scarichi interrati*

Definiti dai codici "U" (area di applicazione interrata all'esterno della struttura dell'edificio) ed "UD" (area di applicazione interrata sia all'interno che all'esterno dell'edificio) in rapporto all'area di applicazione, saranno formati con PVC-U come al punto precedente ed avranno colore a spessore di norma marrone-arancio (RAL 8023) o grigio (RAL 7037) secondo il registro dei colori RAL 840-HR.

I tubi avranno diametro esterno nominale preferenziale e spessore di parete minimo (in funzione della rigidità nominale anulare SN e caratterizzato dal rapporto dimensionale normalizzato SDR come da tabella che segue:

**Tubi di policlorigo di vinile per scarichi interrati. Diametri esterni nominali e spessori minimi**

Diametro esterno nominale (mm)	110	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
Spessori minimi per tubi SN2/SDR 51	-	-	3,2	3,9	4,9	6,2	7,9	9,8	12,3	15,7	19,6
" " " SN4/SDR 41	3,2	3,2	4,0	4,9	6,2	7,7	9,8	12,3	15,4	19,6	24,5
" " " SN8/SDR 34	3,2	3,7	4,7	5,9	7,3	9,2	11,7	14,6	18,4	-	-

Per le ulteriori dimensioni e tipologie di prodotti (bicchieri, raccordi, ecc.) si farà riferimento al punto 6 della UNI EN 1401-1.

*Prodotti di policlorigo di vinile: tubi e raccordi per adduzione d'acqua.*

Saranno fabbricati con una composizione di policlorigo di vinile non plastificato (PVC-U) ed additivi in misura e qualità tali da non costituire pericolo tossico, organolettico o microbiologico (tali caratteristiche estendendosi a tutti i componenti del sistema) e da non influenzare le proprietà fisico-meccaniche dei prodotti e quelle di incollaggio.

I tubi avranno parete opaca e saranno colorati a spessore nei colori grigio, blu o crema. Avranno diametro esterno nominale di 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, ... 1000 mm e spessori come da prospetto 2 della UNI EN 1452-2 in rapporto alla serie, alla pressione nominale ed ai coefficienti di impiego ( $C = 2,5$  per diametri esterni fino a 90 mm ovvero  $C = 2,0$  per diametri esterni maggiori): S20 (SDR 41) PN6; S 12,5 (SDR 26) PN8; S 10 (SDR 21) PN10; S 8 (SDR 17) PN12,5; S 6,3 (SDR 13,6) PN16; S 5 (SDR 11) PN20.

La marcatura sarà conforme al prospetto 10 della norma e dovrà contenere, oltre alle informazioni di rito, il diametro esterno nominale  $\times$  spessore di parete e la pressione nominale PN. Per i tubi destinati alla distribuzione di acqua, si dovrà avere una marcatura supplementare con la parola "ACQUA".

*Prodotti di policlorigo di vinile: tubi, raccordi e valvole per fognature e scarichi in pressione.*

Potranno essere impiegati interrati, fuori terra, sfocianti in mare, posati in acque interne o canali, sospesi sotto ponte, ecc. ed avranno caratteristiche analoghe ai tubi della UNI EN 1452-2, salvo che i

diametri saranno limitati, in basso, a quello di 25 mm e le pressioni nominali saranno comprese tra PN 6 e PN 12,5. Per le valvole, si rimanda alla UNI EN 1456-1.

*Prodotti di policloruro di vinile: pluviali per esterno dei fabbricati.*

Dovanno presentare superfici interne ed esterne lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità ed altri difetti superficiali e dovranno risultare conformi ai requisiti prescritti dalla seguente norma:

*UNI EN 12200-1 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per pluviali all'esterno dei fabbricati. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema.*

I tubi a sezione circolare avranno diametri esterni nominali preferenziali e spessori come da tabella che segue, con tolleranze espresse dai prospetti 1 e 2 della superiore norma:

Tubi e raccordi per pluviali a sezione circolare. Diametri preferenziali e spessori minimi di parete															
Diametro esterno nominale	mm	50	53	63	68	75	80	82	90	100	105	110	125	140	160
Spessori di parete (sistemi a tenuta)	"	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,8	1,9	2,0	2,2	2,5	27	3,2
" " (sistemi non a tenuta)	"	1,2	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,8	1,8	1,8	2,0	-	-	-

Per i tubi a sezione non circolare, le tolleranze saranno riferite alle precedenti usando la dimensione maggiore come dimensione nominale.

La marcatura minima per tubi e raccordi sarà conforme ai Prospetti 13 e 14 della norma e comprenderà almeno: il tipo di materiale, il marchio di fabbrica, il riferimento alla norma, la dimensione nominale, lo spessore di parete, l'angolo nominale  $\square$  (per i raccordi), il simbolo "R" (per acqua piovana) e la rintracciabilità.

*Prodotti di policloruro di vinile: canali di gronda.*

Dovranno essere realizzati con cloruro di polivinile non plastificato (PVC-U) con l'eventuale aggiunta di opportuni additivi, nel rispetto comunque della seguente norma di unificazione:

*UNI EN 607 - Canali di gronda e relativi accessori di PVC non plastificato. Definizioni, requisiti e prove.*

I canali presenteranno superfici perfettamente lisce, prive di rigature, cavità o altri difetti, resistenza a trazione non inferiore a 42 MPa, allungamento a rottura non inferiore al 100%, temperatura di rammollimento minima di 75 °C, contrazione a caldo del 3% massima; ulteriori requisiti saranno conformi al Prospetto 3 della UNI EN riportata. L'impermeabilità, provata come all'Appendice C della norma, dovrà essere assoluta.

Gli anelli di giunzione non dovranno produrre effetti negativi sulle proprietà dei canali e degli accessori e dovranno far sì che l'assemblaggio di prova sia conforme a quanto specificato al punto 10 della norma.

La marcatura dovrà comprendere: il marchio di fabbrica, il riferimento al materiale ed alla norma, la larghezza dell'apertura superiore, in mm.

*Prodotti di policloruro di vinile: persiane avvolgibili.*

Avranno i teli costituiti da profilati tamburati estrusi di PVC rigido, esente da plastificanti, e dovranno corrispondere alla seguente norma di unificazione:

*UNI 8772 - Profilati rigidi di cloruro di polivinile per persiane avvolgibili. Tipi requisiti e prove.*

Le persiane potranno essere di due tipi:

*Tipo 351:* a profilato aperto con ala per agganciamento orizzontale continuo;

*Tipo 352:* a profilato chiuso per collegamento verticale con ganci metallici a catena continua.

I profilati presenteranno superficie liscia, di colore uniforme ed esente da irregolarità e difetti, perfetta rettilineità e sezione costante senza deformazioni. La massa dovrà risultare non inferiore a 4,5 kg/m<sup>2</sup>. Altre caratteristiche saranno: temperatura di rammollimento (Vicat) non inferiore ad 80 °C; carico unitario a snervamento non inferiore a 44 MPa; allungamento a rottura non inferiore al 120%; resistenza all'urto non inferiore a 3J; variazione di lunghezza a caldo non superiore all'1,5%; freccia a caldo non superiore a 1,5 mm (nel senso dello spessore) ed a 0,5 mm (nel senso dell'altezza); rigidità a flessione: freccia non superiore a 14 mm; resistenza all'agganciamento non inferiore a 3 N/mm; permanenza delle tinte non inferiore al grado 3 della scala dei grigi dopo 4 GJ/m<sup>2</sup> di irraggiamento con lampada allo xeno. Le prove saranno effettuate con i metodi indicati nel Prospetto III della UNI 8772.

Le persiane avranno lo zoccolo terminale particolarmente rinforzato ed il cantonale di arresto fornito di paracolpi in gomma; questo, per il tipo 352, sarà solidale con la catena dei ganci. Per larghezze superiori a 1,50 m, le stesse dovranno avere gli elementi irrigiditi con profilati metallici i quali, al pari dei ganci, potranno essere zincati, cadmiati od in acciaio inox secondo prescrizione.

*Tubi e raccordi di ABS per scarichi*

I tubi e raccordi di ABS per scarichi dovranno essere conformi alla normativa UNI EN di seguito riportata:

- [UNI EN 1455-1](#) - [Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi \(a bassa ed alta temperatura\) all'interno dei fabbricati. Acrilonitrilebutadiene-stirene \(ABS\). Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema.](#)
- [UNI EN 1455-2](#) - [Idem. Guida per la valutazione della conformità.](#)

Potranno essere di due serie (S 25 ed S 16,7), di cui la prima per applicazione solo in area "B" ed avranno diametro esterno nominale di 32, 40, 50, 63, 75, 80, 90, 100, 110, 125, 160 mm con spessori minimi da 1,8 a 4,7 mm (in rapporto al diametro ed alla serie) come da prospetto 3 della UNI EN 1455-1. Il materiale sarà ABS copolimero o terpolimero con aggiunta di ASA (acrilonitrile-stirene-acrilestere): l'impiego è indirizzato allo scarico di acque all'interno degli edifici, alle tubazioni di ventilazione ed allo scarico di acque piovane.

*Tubi e raccordi di polipropilene (PP): tubi per scarichi all'interno dei fabbricati.*

I tubi ed i raccordi dovranno essere conformi alla seguente norma europea recepita dall'UNI:

- [UNI EN 1451-1](#) - [Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi \(a bassa ed alta temperatura\) all'interno dei fabbricati. Polipropilene \(PP\). Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema.](#)

*Tubi e raccordi di polipropilene (PP): tubi e raccordi per fognature e scarichi interrati non in pressione.*

I tubi ed i raccordi in argomento dovranno essere conformi alla seguente norma europea recepita dall'UNI:

- [UNI EN 1852-1](#) - [Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Polipropilene \(PP\). Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.](#)

*Tubi, raccordi e valvole di polietilene (PE): tubi per la distribuzione di gas combustibili.*

Dovranno rispondere alle norme UNI EN 1555-1 (Generalità), UNI EN 1555-2 (Tubi), UNI EN 1555-3 (Raccordi), UNI EN 1555-4 (Valvole) nonché alle parti 5 e 7 per l'idoneità all'impiego del sistema e la guida alla conformità e dovranno resistere ad una pressione massima di esercizio "MOP" di 10 bar ad una temperatura di riferimento di 20 °C. Per la composizione del compound sarà fatto riferimento al prospetto 1 della UNI EN 1555-1.

I tubi avranno colore giallo o nero con strisce gialle di identificazione, diametri di 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, ... 630 mm, spessore di parete minimo connesso ai due tipi di serie (SDR 17,6 e SDR 11) come da prospetto 2 della norma e caratteristiche meccaniche come da prospetto 4 della stessa che caratterizza il PE 80 ed il PE 100. La marcatura, oltre alle indicazioni di cui in precedenza, specificherà anche il tipo di fluido interno (gas).

*Tubi, raccordi e valvole di polietilene (PE): tubi per distribuzione d'acqua.*

Dovranno rispondere alle specifiche della seguente norma europea recepita dall'UNI:

- [UNI EN 12201-2:2013](#) - [Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene \(PE\)-Tubi.](#)

I tubi avranno colore blu o nero con strisce blu di identificazione, diametri di 16, 20, 25, 32, 40, 65, 63, 75, 90, 110, 124, 140, 160, .... 1600 mm, spessori minimi di parete connessi ai tipi di polietilene e di serie (PE 80: serie SDR 17-PN8; SDR 11 – PN12,5) e (PE 100: SDR 26 – PN 6; SDR 17 – PN 10; SDR 11 – PN 16; SDR 7,4 – PN 25) ( ) come da prospetto 2 e caratteristiche meccaniche e fisiche come da prospetti 3, 4 e 5. La marcatura, oltre ai soliti dati, specificherà le dimensioni (dn x en), la serie SDR, il materiale (PE 80 o 100) e la classe di pressione in bar (PN).

Tutti i costituenti del sistema non dovranno disattendere alle prescrizioni regolamentari vigenti per i materiali destinati a venire in contatto con gli alimenti. Si richiamano in proposito il D.M. 21.3.1973 – Disciplina degli imballaggi, recipienti, utensili destinati a venire in contatto con gli alimenti e la Circolare 2/12/1978, n. 102, M.S. – Disciplina igienica concernente le materie plastiche, le gomme per tubazioni ed accessori destinati a venire in contatto con acqua potabile e da rendere potabile.

*Tubi, raccordi e valvole di polietilene: tubi e raccordi per scarichi all'interno di fabbricati.*

Dovranno rispondere alle specifiche della seguente norma europea recepita dall'UNI:

- [UNI EN 1519-1](#) - [Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi \(a bassa ed alta temperatura\) all'interno dei fabbricati - Polietilene \(PE\) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.](#)

I tubi avranno di norma colore nero, diametri di 32, 40, 50, 56, 63, 75, 80, 90, 100, ... 315 mm e spessori minimi di parete in rapporto alle serie previste (S 16 e S 12,5) come da prospetto 3 della norma (la

serie S 16 solo per applicazione in area "B"). La marcatura specificherà in particolare il codice di area (B o BD), la serie (per l'area BD), il tipo di bicchiere. Lo stesso dicasi per i raccordi.

#### **Art. 67 Adesivi, sigillanti, guarnizioni, idrofughi, idrorepellenti, additivi**

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

##### **Adesivi**

Saranno costituiti da resine, prodotti cementizi o prodotti misti, di resistenza adeguata agli sforzi cui potranno essere interessati i materiali aderenti (compressione, trazione, taglio, spellatura, ecc.) nonché alle altre sollecitazioni di diversa natura (fisica, chimica, ecc.) dovute alle condizioni di posa e di impiego. Dovranno inoltre presentare assoluta compatibilità chimica con i supporti, alto grado di adesività e durabilità nelle condizioni di lavoro.

Per l'accettazione, i prodotti adesivi saranno accompagnati da fogli informativi, forniti dal produttore, dove siano indicati: il campo di applicazione, le caratteristiche tecniche, gli eventuali prodotti aggiuntivi di miscela, le modalità di applicazione e le controindicazioni. Saranno altresì indicate le norme di riferimento e le certificazioni di prova. Le prove potranno essere fatte secondo la normativa dichiarata o secondo le UNI in vigore per la caratteristica da controllare.

Ad applicazione avvenuta gli adesivi dovranno risultare insolubili in acqua, chimicamente inerti, stabili agli sbalzi di temperatura, ininfiammabili ed atossici (Legge 76/907 CEE). Gli eventuali additivi (catalizzatori, stabilizzanti, solventi, plastificanti, cariche) dovranno essere compatibili con i materiali di base senza compromettere le prestazioni richieste.

##### **Adesivi per piastrelle**

Potranno essere di tipo cementizio (C), di tipo in dispersione (D) o di tipo reattivo (R) e dovranno rispondere alle specificazioni di cui alla seguente norma europea recepita dall'UNI:

[UNI EN 12004](#) - [Adesivi per piastrelle. Definizioni e specificazioni.](#)

Gli adesivi per piastrelle avranno, per i rispettivi tipi, i requisiti riportati nei prospetti 1, 2 e 3 della norma. La classificazione, oltre che al tipo, farà anche riferimento alle classi, così designate: 1 (adesivo normale); 2 (migliorato); F (a presa rapida); T (con scivolamento limitato); E (con tempo aperto prolungato, per i tipi C e D); fermo restando che ogni adesivo potrà avere più classi.

La marcatura e l'etichettatura riporteranno: il nome del prodotto, il marchio di fabbrica; la data od il codice di produzione; il riferimento alla norma; il tipo di adesivo e le istruzioni per l'uso. La marcatura CE dovrà riportare i dati e le caratteristiche di cui al modello ZA.3.2 dell'Appendice ZA alla norma UNI EN 12004.

##### **Sigillanti**

Composti atti a garantire il riempimento di interspazi e l'ermeticità dei giunti mediante forze di adesione, potranno essere di tipo preformato o non preformato, questi ultimi a media consistenza (mastici) o ad alta consistenza (stucchi). Nel tipo preformato i sigillanti saranno in genere costituiti da nastri, strisce e cordoni non vulcanizzati o parzialmente vulcanizzati. Nel tipo non preformato a media consistenza saranno in genere costituiti da prodotti non vulcanizzati di tipo liquido (autolivellanti) o pastoso (a diverso grado di consistenza o tixotropici), ad uno o più componenti.

In rapporto alle prestazioni poi, potranno essere distinti in sigillanti ad alto recupero elastico (elastomerici) e sigillanti a basso recupero (elastoplastici e plastici). Caratteristiche comuni saranno comunque la facilità e possibilità d'impiego entro un ampio arco di temperature (mediamente + 5/ ± 40 °C), la perfetta adesività, la resistenza all'acqua, all'ossigeno ed agli sbalzi di temperatura, la resistenza all'invecchiamento e, per i giunti mobili, anche ai fenomeni di fatica.

Per l'accettazione i sigillanti dovranno presentare compatibilità chimica con il supporto di destinazione, allungamento a rottura compatibile con le deformazioni dello stesso supporto, durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego nonché alle azioni chimico-fisiche degli agenti atmosferici nell'ambiente di destinazione.

Le prove saranno effettuate secondo le metodologie UNI e UNI EN (di classifica ICS 91.100.10 e 91.100.50) o, in subordine, secondo i metodi di riferimento del produttore (ASTM, ecc.). Si richiamano le norme:

[UNI EN 26927](#) - [Edilizia, Prodotti per giunti, Sigillanti. Vocabolario.](#)

[UNI EN ISO 11600](#) - [Edilizia, Prodotti per giunti, Classificazione e requisiti per i sigillanti.](#)

[UNI EN 13888](#) - [Sigillanti per piastrelle. Definizioni e specificazioni.](#)

I sigillanti per piastrelle UNI EN 13888 potranno essere a base cementizia (normali: CG1, migliorati: CG2) od a base di resine reattive (RG). Caratteristiche opzionali saranno l'elevata resistenza all'abrasione (Ar) e l'assorbimento d'acqua ridotto (W).

### **Guarnizioni**

Sono materiali di tenuta al pari dei sigillanti ma allo stato solido preformato (ed anche prevulcanizzato o prepolimerizzato). Potranno essere costituiti da prodotti elastomerici o da materie plastiche. Valgono le norme:

- UNI EN 12365-1 - Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 1a – Requisiti prestazionali e classificazione (con metodi di prova alle parti 2-3-4).
- UNI EN 681-1 - Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Gomma vulcanizzata.

Le guarnizioni per serramenti saranno classificate in sei categorie numeriche in base all'uso (tipo G o W), al campo di lavoro (9 gradi), alla forza di compressione lineare (9 gradi), al campo di temperature di lavoro (6 gradi), al recupero della deformazione (7 gradi), ed al recupero dopo invecchiamento (7 gradi). I metodi di prova saranno conformi alla norma.

### **Idrofughi**

Qualunque sia la composizione chimica (fluati, soluzioni saponose, ecc.) dovranno conferire alle malte od ai calcestruzzi cui verranno addizionati efficace e duratura impermeabilità senza peraltro alterare le qualità fisico meccaniche delle stesse né aggredire gli eventuali ferri di armatura. Dovranno altresì lasciare inalterati i colori nonché, per intonaci cementizi a contatto con acque potabili, non alterare in alcun modo i requisiti di potabilità.

Gli idrofughi saranno approvvigionati in confezioni sigillate riportanti, oltre al tipo di materiale, il nome della ditta produttrice e le modalità di impiego. Le caratteristiche del prodotto dovranno essere adeguatamente certificate.

### **Idrorepellenti**

Costituiti in linea generale da resine siliconiche in soluzione acquosa od in solvente, dovranno essere compatibili con i materiali sui quali verranno applicati, dei quali non dovranno in alcun modo alterare le proprietà, né l'aspetto od il colore. Tali prodotti saranno perciò perfettamente trasparenti, inalterabili agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, agli sbalzi di temperatura e dovranno conservare la porosità e la traspirabilità delle strutture. Prove di idrorepellenza, effettuate su campioni di materiale trattato e sottoposti per non meno di 5 ore a getti di acqua continuati, dovranno dare percentuali di assorbimento assolutamente nulle.

Gli idrorepellenti saranno approvvigionati in confezioni sigillate riportanti, oltre al tipo di materiale, il nome della ditta produttrice e le modalità di impiego. Le caratteristiche del prodotto dovranno essere adeguatamente certificate.

Le qualità richieste dovranno essere idoneamente certificate e garantite per un periodo di durata non inferiore a 5 anni. Si richiamano le norme:

- UNI 10921 - Beni culturali. Materiali lapidei naturali ed artificiali. Prodotti idrorepellenti. Applicazione su provini e determinazione in laboratorio delle loro caratteristiche.
- UNI 9728 - Prodotti protettivi per rivestimenti costituiti da lapidei ed intonaci. Criteri per l'informazione tecnica.

### **Additivi**

Gli additivi per calcestruzzi e malte, a qualunque tipo appartengano (fluidificanti, aereanti, acceleranti, antigelo, ad azione combinata), dovranno rispettare le specificazioni della normativa UNI EN 934 (2-3-4-6); in particolare, per i calcestruzzi, la norma UNI EN 934-2, richiamata al paragrafo 11 del D.M. 14 gennaio 2008, e che qui si riporta in titolo:

- UNI EN 934-2 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per calcestruzzo. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura.

Gli additivi dovranno migliorare e potenziare le caratteristiche del calcestruzzo o della malta (lavorabilità, resistenza, impermeabilità, uniformità, adesione, durabilità) e dovranno essere impiegati secondo le precise prescrizioni del produttore che dimostrerà, con prove di laboratorio, la conformità del prodotto ai requisiti richiesti ed alle disposizioni vigenti.

Gli additivi a base di aggregati metallici ferrosi catalizzati, per malte e calcestruzzi esenti da ritiro od a espansione controllata, dovranno essere esenti da prodotti chimici generatori di gas, nonché da oli, grassi e particelle metalliche non ferrose; l'aggregato metallico base sarà permeabile all'acqua e non conterrà più dello 0,75%; di materiale solubile in acqua.



Tutti gli additivi per calcestruzzi e malte dovranno essere marcati CE; detta marcatura riporterà le informazioni contenute nella Fig. ZA.1 di cui all'Appendice ZA della norma. Il sistema di attestazione della conformità alla parte armonizzata della norma di riferimento sarà, per i calcestruzzi, del tipo "2+". Si richiama inoltre la UNI 8146 (Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi).

### **Geotessili**

Debbono essere idonei a costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

*Tessuti*: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);

*Non tessuti*: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura), oppure chimico (impregnazione), oppure termico (fusione).

Debbono essere atossici, esenti da resine o collanti e non debbono rilasciare sostanze inquinanti.

Valgono le norme:

[UNI EN 13254:2014 - Geotessili e prodotti affini – Caratteristiche richieste per l'impiego nella](#) ).

### **Art. 68 Apparecchi sanitari**

Gli apparecchi sanitari dovranno rispondere relativamente a quote di raccordo, requisiti di qualità e funzionali nonché a metodi prova, alle norme UNI ed UNI EN di pari argomento; saranno inoltre dotati di marcatura CE, con sistema di attestazione della conformità del tipo "4" (Direttiva 89/106/CEE, Allegato III.2 (ii) terza possibilità). Si richiamano in particolare le seguenti norme:

- [UNI 4542](#) - [Apparecchi sanitari. Terminologia e classificazione.](#)
- [UNI EN 13310](#) - [Lavelli da cucina. Requisiti funzionali e metodi di prova.](#)
- [UNI EN 14428](#) - [Pareti doccia. Requisiti funzionali e metodi di prova.](#)
- [UNI EN 14527](#) - [Piatti doccia per impieghi domestici.](#)
- [UNI EN 14528](#) - [Bidè. Requisiti funzionali e metodi di prova.](#)

### **Apparecchi di materiale ceramico**

Per tali manufatti sarà fatto riferimento oltre che alle norme generali di classificazione degli apparecchi sanitari UNI 4542, anche alle seguenti specifiche norme di unificazione:

- [UNI 4543/1](#) - [Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto.](#)
- [UNI 4543/2](#) - [Apparecchi sanitari di ceramica. Prova della massa ceramica e dello smalto.](#)

Per l'accettazione, i sanitari, provati come al punto 4. della UNI 4543/2, dovranno presentare resistenza dello smalto agli acidi, agli alcali, ai detersivi, alle macchie, all'acqua e vapore, all'abrasione (minore di 0,25 g), agli sbalzi termici; dopo prova pertanto non dovranno presentare alcuna perdita visibile di brillantezza, macchie, cavillature, scagliature o fessurazioni.

L'assorbimento d'acqua della massa ceramica sarà non superiore allo 0,5% per la porcellana sanitaria, al 9% per il grès fine porcellanato ed al 13% per il grès porcellanato; corrispondentemente la resistenza a flessione non sarà inferiore a 3950, 3950 e 2950 N; la resistenza all'urto, per la prima, non sarà inferiore a 0,13 J.

#### Vasi

Salvo diversa disposizione dovranno essere di porcellana sanitaria (vitreous-china) e corrispondere alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

[UNI EN 997 - Apparecchi sanitari. Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta con sifone integrato.](#)

Si richiamano inoltre, per le quote di raccordo dei vari tipi, le UNI EN 33, 34, 37 e 38. In assenza di particolari specifiche la massa dovrà essere non inferiore a 13,5 kg.

#### Bidè

Salvo diversa disposizione dovranno essere di porcellana sanitaria.

Si richiamano inoltre, per le quote di raccordo dei vari tipi, le UNI EN 35 e 36. In prova i bidè dovranno presentare una portata di scarico da troppopieno non inferiore a 0,2 l/s e sopportare un carico statico di 400 kg per un'ora senza subire alcun danno. In assenza di particolari specifiche la massa dovrà essere non inferiore a 14,5 kg.

#### Lavabi

Salvo diversa disposizione dovranno essere di porcellana sanitaria.

Si richiamano inoltre, per le quote di raccordo dei vari tipi, le UNI EN 31 e 32. In prova i lavabi dovranno presentare una portata di scarico da troppo pieno non inferiore a 0,2 l/s e sopportare un carico statico di 150 kg per un'ora senza subire alcun danno (scagliature, fessurazioni o rotture). In

assenza di particolari specifiche le dimensioni nominali non dovranno essere inferiori a 63x48 cm e la massa non inferiore a 17 kg.

#### Piatti doccia

Salvo diversa disposizione dovranno essere di grès porcellanato (fire-clay) e corrispondere, per le quote di raccordo, alle prescrizioni della norma UNI EN 251. Le dimensioni dei piatti saranno non inferiori a 70x70 cm e la massa non inferiore a 37 kg.

#### Lavelli

Salvo diversa disposizione, dovranno essere di grès porcellanato di prima scelta, inattaccabili da acidi e detersivi e termoresistenti. Dovranno avere dimensioni minime di 120x45x21 cm se a due bacini e di 90x45x20 cm se ad un bacino, con rispettive masse di almeno 60 e 36 kg. I lavelli saranno dotati di troppopieno e sgocciolatoio incorporato.

#### **Apparecchi di resina metacrilica**

Presenteranno, sul materiale, le seguenti caratteristiche: temperatura di rammollimento (Vicat) non inferiore a 110 °C, durezza Rockwell (scala M) non inferiore a 96, resistenza a trazione non inferiore a 60 MPa, stabilità dimensionale del  $\pm 3\%$ , resistenza alla luce (dopo 1000 ore di esposizione alla lampada allo xeno) espressa da un contrasto non superiore a 3, assorbimento d'acqua non superiore allo 0,5%, coefficiente di dilatazione termica da 60 a 90 MK-1, resistenza chimica come da norme di seguito citate.

I prodotti dovranno presentarsi privi di deformazioni, incrinature, porosità, screpolature, fessurazioni ed altri difetti; la colorazione dovrà essere perfettamente uniforme. Gli stessi dovranno riportare il nome del modello commerciale, il riferimento alle norme, le dimensioni nonché, anche con fogli di accompagnamento, le istruzioni di montaggio e di manutenzione.

#### Piatti doccia

Dovranno avere spessore non inferiore a 1,2 mm.

#### Bidè

Dovranno avere spessore non inferiore a 1,2 mm e rispondere alle prescrizioni della norma UNI 8195. Dovranno inoltre superare le prove statiche e dinamiche previste dalla norma ed avere una portata di acqua in scarico, dal troppopieno, di non meno di 0,5 l/s.

#### Vasi a sedile

Dovranno avere spessore non inferiore a 1,2 mm e rispondere alle prescrizioni della norma UNI 8196. Dovranno inoltre superare le prove statiche previste dalla norma. L'eventuale coperchio dovrà avere spessore non inferiore a 6 mm.

#### **Apparecchi di resina acrilica**

Dovranno essere ottenuti da lastre rispondenti alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

- |              |   |
|--------------|---|
| UNI 10159    | - Specifiche per lastre acriliche estruse per vasche da bagno e piatti doccia per uso domestico.          |
| UNI 10160    | - Specifiche per lastre acriliche antiurto estruse per vasche da bagno e piatti doccia per uso domestico. |
| UNI EN 263   | - Lastre acriliche colate reticolate per vasche da bagno e piatti doccia per usi domestici.               |
| UNI EN 13558 | - Specifiche per lastre acriliche antiurto estruse per piatti doccia per usi domestici.                   |
| UNI EN 13559 | - Specifiche per lastre acriliche antiurto coestruse con ABS per bagni e piatti doccia per usi domestici. |

Le lastre UNI 10159 saranno ottenute per estrusione e coestrusione di materiali termoplastici. Lo strato superficiale (parte a vista dell'apparecchio sanitario) dovrà essere costituito da omopolimeri e copolimeri del metacrilato di metile (MMA) con almeno l'80% di MMA e non più del 20% di esteri acrilici od altri idonei monomeri. Gli strati di supporto saranno in materiale termoplastico aderente allo strato di MMA. dovranno presentare spessore minimo di 2,7 mm e la resina dovrà possedere temperatura di rammollimento Vicat non inferiore a 100 (UNI 5642), resistenza a trazione non inferiore a 60 MPa (ISO 527), assorbimento d'acqua nullo (UNI ISO 62). Per le caratteristiche delle altre lastre si farà riferimento alle relative norme.

#### **Rubineria sanitaria**

La rubineria sanitaria (rubinetti singoli e miscelatori) presenterà caratteristiche dimensionali, di tenuta idraulica, di comportamento meccanico sotto pressione, idrauliche, di resistenza meccanica ed acustiche rispondenti alla norma:

- |            |   |
|------------|---|
| UNI EN 200 | - Rubineria sanitaria. Rubinetti singoli e miscelatori (PN 10). Specifiche tecniche generali. |
|------------|---|

Essa presenterà limiti di impiego (sistemi di fornitura d'acqua di Tipo 1) per pressione dinamica  $\geq 0,05$  MPa ( $\geq 0,5$  bar) e per pressione statica  $\leq 1,0$  MPa (10,0 bar), temperatura d'impiego compresa

tra 0 e 90 °C, perfetta tenuta idraulica a monte del dispositivo di tenuta sotto una pressione statica di 1,6 MPa (16,0 bar) per non meno di 60 secondi, o perfetta tenuta d'aria sotto una pressione di 0,6 MPa (6,0 bar) per non meno di 20 secondi.

Per ciò che concerne la portata idraulica, questa sarà non inferiore, sotto pressione dinamica di tre bar, a 12 l/min per lavabi, bidè, livelli e docce e non inferiore a 19 l/min per vasche da bagno. Le condizioni di prova saranno quelle stabilite al punto 9 della UNI EN 200. Sotto l'aspetto acustico la rubinetteria sarà classificata in tre gruppi sonori, definiti dal prospetto 11 della stessa norma: per l'accettazione detta rubinetteria, se non diversamente disposto, dovrà appartenere al Gruppo I.

La designazione sarà conforme al prospetto 2 della norma. La marcatura sarà resa in modo indelebile e permanente sul corpo apparente, con il marchio di fabbrica, e/o sul corpo nascosto, con lo stesso marchio, il gruppo acustico e le classi di portata della sua resistenza idraulica (v. punto 13.3.3 della norma: Classi di portata della resistenza idraulica: Z(0,15 l/s); A(0,25 l/s); S(0,33 l/s); B(0,50 l/s); D(0,63 l/s)). Si richiamano le ulteriori norme:

- UNI 9054 - Rubinetteria sanitaria. Terminologia e classificazione.
- UNI EN 246 - Rubinetteria sanitaria. Specifiche generali per i regolatori di getto.
- UNI EN 816 - Rubinetteria sanitaria. Rubinetti a chiusura automatica PN 10.
- UNI EN 1111 - Rubinetteria sanitaria. Miscelatori termostatici (PN 10). Specifiche tecniche generali.

#### Rivestimento cromato

Se non diversamente disposto, tutte le parti in vista saranno sottoposte a nichelatura e successiva cromatura con spessori di rivestimento rispettivamente non inferiori ad 8 e 0,4 micron. Valgono le norme:

- UNI EN 248 - Rubinetteria sanitaria. Criteri di accettazione dei rivestimenti Ni-Cr.
- UNI EN 10856 - Rubinetteria sanitaria. Prove e limiti di accettazione dei rivestimenti organici.

## CAPO II - SPECIFICHE ESECUTIVE DELLE CATEGORIE PREVISTE IN PROGETTO

### **Art. 69 Rilievi - Tracciati**

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.

Prima di dare inizio ai lavori, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire la picchettazione completa delle opere ed a indicare 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. I tracciamenti altimetrici dovranno sempre partire da un piano di mira, indicato in modo ben visibile in ogni ambiente e per ogni piano.

### **Art. 70 Scavi**

Gli scavi saranno eseguiti, alla presenza costante di archeologo abilitato a carico dell'Appaltatore, secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che potranno imporre l'Alta Sorveglianza e il Direttore dei lavori in sede esecutiva. L'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

Gli scavi in presenza di trovanti saranno eseguiti a mano, con la massima cura ed attenzione, da personale specializzato e attrezzato. Potranno essere differenziati in base al tipo di terreno, alla tipologia ed alla posizione delle strutture emergenti e/o sepolte, alle caratteristiche dei manufatti e dei reperti. Saranno a carico dell'Appaltatore, oltre alla presenza di archeologo abilitato che sovrintenda a tutte le fasi degli scavi, tutte le assistenze, le eventuali quadrettature dell'area nonché il ricovero e la custodia dei materiali in locali adeguati.

I detriti, i terreni vegetali di recente accumulo andranno sempre rimossi con la massima attenzione previa effettuazione di piccoli sondaggi per determinare la presenza di eventuali pavimentazioni sottostanti in modo da evitare danni o rotture ai materiali che le compongono.

Le rimozioni dei materiali si effettueranno generalmente a mano, salvo diversa prescrizione dell'Alta sorveglianza e della Direzione dei lavori per l'utilizzo di idonei mezzi meccanici.

Le materie ritenute non adatte (a giudizio del Direttore dei lavori) ad altro impiego in situ, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in cantiere previo assenso del Direttore dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

Il Direttore dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

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 aggettamenti.

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.

Non è consentito all'Appaltatore, sotto pena di demolire e rimuovere le opere già eseguite, di porre mano alle murature od altro, prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani di fondo degli scavi. Analogamente è vietata la posa delle tubazioni prima che la Direzione dei lavori abbia verificato le caratteristiche del terreno di posa ed abbia dato esplicita autorizzazione.

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

Per i rinterri da addossare a murature saranno impiegate di norma le materie provenienti dagli scavi purché di natura ghiaiosa, sabbiosa o sabbioso-limosa. Resta assolutamente vietato l'impiego di materie argillose ed in genere di tutte quelle che, con assorbimento di acqua, rammolliscono 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 rinterri, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'asestamento delle terre. Tutte le riparazioni e ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni saranno a completo carico dell'Appaltatore.

#### **Art. 71 Demolizioni, rimozioni, dismissioni**

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

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direttore dei lavori dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni e le rimozioni dovranno limitarsi alle parti, agli elementi ed alle dimensioni prescritte dal progetto o dal Direttore dei lavori. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Nella rimozione di apparecchi igienico sanitari devono essere preventivamente interrotte eventuali erogazioni nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno altresì essere svuotati tubi e serbatoi.

Tutte le aperture afferenti ad avvenute dismissioni di infissi dovranno essere opportunamente protette e rese sicure.

Tutti i materiali riutilizzabili a giudizio del Direttore dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direttore dei lavori stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione. Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

#### *Disposizioni antinfortunistiche*

Tutte le operazioni di demolizione e/o rimozione dovranno rispettare le indicazioni in merito alla sicurezza come progettato con il PSC e con il POS dell'impresa nel pieno rispetto e secondo le indicazioni del D.Lgs n. 81/2008.

#### *Smaltimento dei rifiuti*

Circa lo smaltimento dei rifiuti (tutti da considerare speciali ai sensi di legge) si richiamano le "Norme in materia ambientale" definite anche dal "Codice dell'ambiente".

#### **Art. 72 Opere in muratura**

Per le murature portanti si dovrà fare riferimento ai paragrafi 4.5 e 11.10 delle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" approvate con D.M. 14 gennaio 2008, nonché alle relative "Istruzioni" diramate con Circolare Ministeriale 2 febbraio 2009, n. 617. In particolare ai predetti paragrafi dovrà farsi riferimento per ciò che concerne le caratteristiche fisiche, meccaniche e geometriche degli elementi resistenti naturali ed artificiali nonché per i relativi controlli di produzione e di accettazione in cantiere. Gli elementi da utilizzare per le costruzioni in muratura portante dovranno essere tali da evitare rotture eccessivamente fragili; a tale scopo gli elementi dovranno possedere i requisiti indicati al paragrafo 4.5.2. delle "Norme Tecniche" con ulteriori indicazioni di cui ai punti 2.7 e 7.8.1.9 delle stesse norme (per le zone sismiche).

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

Le murature ed i tramezzi in conci di tufo dovranno procedere per strati perfettamente orizzontali ed a tale scopo il materiale dovrà essere perfettamente squadrato e di altezza costante. La lunghezza dei conci di tufo, per ciascun filare, non dovrà mai risultare inferiore alla minore dimensione degli stessi; i conci saranno collocati in opera sfalsati e verranno allettati e rabboccati con malta di calce idraulica. Lo spessore dei giunti non dovrà essere superiore a 5 mm; le connessioni saranno del tipo rientrante con la malta diligentemente compressa e senza sbavature.

I mattoni pieni ove previsti, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione. Essi saranno messi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca e riempia tutte le connessioni. La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm. I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

### **Art. 73 Intonaci**

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti dopo avere rimosso dai giunti delle murature la malta aderente e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa. Gli intonaci, di qualunque specie essi siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti. Quelli difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature dovranno essere demoliti e rifatti dall'appaltatore a sue cura e spesa.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare espulsioni, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti. Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm 15. Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà il Direttore dei lavori.

L'esecuzione degli intonaci dovrà essere effettuata non prima che le malte di allettamento delle murature, sulle quali verranno applicati, abbiano fatto conveniente presa. L'esecuzione sarà sempre preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

Le strutture nuove dovranno essere ripulite da eventuali grumi di malta, rabboccate nelle irregolarità più salienti e poi abbondantemente bagnate. Per le strutture vecchie non intonacate, si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non solidali con la muratura, alla bonifica delle superfici ed infine alla lavatura, in modo da garantire l'assoluta pulizia.

Per le strutture già intonacate si dovrà procedere all'asportazione dei tratti di intonaco non ben aderenti, alla spicconatura (eseguita con la martellina) delle superfici ed infine alla lavatura. Non dovrà mai procedersi all'esecuzione di intonaci, specie se interni, quando le strutture murarie non fossero sufficientemente protette dagli agenti atmosferici, e ciò sia con riguardo all'azione delle acque piovane, sia con riferimento alle condizioni di temperatura e di ventilazione.

Gli intonaci, di qualunque tipo siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti. Le superfici di pareti o soffitti dovranno essere perfettamente piane: saranno controllate con una riga metallica di due metri di lunghezza e non dovranno presentare ondulazioni con scostamenti superiore a 2 mm.

L'intonaco dovrà essere eseguito di norma, con spigoli ed angoli vivi, perfettamente diritti; eventuali raccordi, zanche e smussi potranno essere richiesti dal Direttore dei lavori, senza che questo dia luogo a diritti e compensi supplementari.

L'intonaco verrà eseguito in più fasi coordinate applicando sulle murature preparate un primo strato di malta (rinzafo), dello spessore di 0,5 cm circa, ottenuta con sabbia a grani piuttosto grossi, gettata con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Fissati quindi sulla superficie da intonacare alcuni capisaldi (o poste), verranno tra questi predisposti opportuni sestri verticali a distanza sufficientemente ravvicinata.

Quando la malta del rinzafo avrà fatto una leggera presa, si applicherà su di essa un secondo strato (sestato) della corrispondente malta, in modo da ottenere una superficie piana allineata ai sestri, a seguito di asportazione con regolo della malta eccedente e conguagliando di malta nelle zone mancanti sottomesse ai piani dei sestri.

Quando anche questa malta avrà fatto presa, si applicheranno due strati di finitura, con la corrispondente malta fine, che verranno conguagliati in maniera tale che l'intera superficie risulti perfettamente uniforme e piana, ovvero secondo le particolari sagome stabilite. Lo strato di finitura verrà di norma lavorato a fratazzo.

#### **Art. 74 Pavimenti.**

Prima della realizzazione, l'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione del Direttore dei lavori i campioni e dovrà sempre approntare una campionatura in opera; solo dopo l'approvazione di essa sarà consentito dare inizio ai lavori di pavimentazione.

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che le superfici risultino perfettamente piane ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dal Direttore dei lavori. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottofondo e non dovrà verificarsi, nelle connessioni di contatto, la benché minima ineguaglianza; le fessure dovranno essere pressoché invisibili e la loro linea perfettamente diritta. I pavimenti si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino all'estradosso degli stessi, evitandosi quindi ogni raccordo e guscio. L'orizzontalità dovrà essere sempre scrupolosamente curata e controllata mediante livella; non saranno inoltre ammesse ondulazioni superiori a 2 mm, misurate con l'apposizione al pavimento di un regolo di 2 m di lunghezza. Tutti i pavimenti dovranno risultare di colori uniformi secondo le tinte e le qualità prescritte e prive di qualunque macchia o difetto per tutta la loro estensione. Saranno quindi a carico dell'Appaltatore gli oneri per la spianatura, la levigatura, la pulizia e la conservazione dei pavimenti che dovessero richiedere tali operazioni. E' fatto espresso divieto di disporre tavole per il passaggio di operai e di materiali su pavimenti appena gettati o posati. L'Appaltatore sarà tenuto a disporre efficienti sbarramenti per vietare tale passaggio per tutto il tempo necessario alla stabilizzazione del pavimento. Resta comunque stabilito che, ove i pavimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura ed a sue spese rimuovere e successivamente ricostruire le parti danneggiate. I materiali ed i manufatti di cui sono composti i pavimenti dovranno essere conformi alle caratteristiche e norme già indicate nei rispettivi articoli; l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare alla Direttore dei lavori i campioni dei pavimenti prescritti, per la preventiva accettazione.

Il piano destinato alla posa dei pavimenti di qualunque tipo dovrà essere opportunamente spianato in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria, tenendo conto dello spessore degli elementi da impiegare e della quota del pavimento finito.

#### ***Pavimenti in gres porcellanato smaltato***

Prima della realizzazione, l'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione del Direttore dei lavori i campioni dei materiali da utilizzare e dovrà, se richiesto dallo stesso, approntare una campionatura in opera; solo dopo l'approvazione di essa sarà consentito dare inizio ai lavori di messa in opera. Dovranno essere utilizzate mattonelle di dimensioni da 30x30 a 35x35 cm rettificate e calibrate di spessore non inferiore a 1 cm. Nella messa in opera dovranno essere rispettate le prescrizioni e le indicazioni tecniche del produttore comprese le metodologie di esecuzione e di controllo delle linee di fuga delle mattonelle.

#### ***Pavimenti in piastrelle ceramiche***

Prima di iniziare l'applicazione dello strato legante di malta, il piano di posa dovrà essere accuratamente pulito ed uniformemente bagnato. Sul piano così preparato verrà steso lo strato di malta curando che lo stesso non sia inferiore a 2 cm per i pavimenti interni ed a 4 cm per i pavimenti esterni. La malta dovrà essere possibilmente mescolata a macchina e di consistenza tale che nella stessa non affiori acqua in superficie. Sistemate sul piano di posa le fasce di livello, si stenderà lo strato di malta dello spessore dovuto e si procederà quindi ad una apposita spianatura e levigatura con adatto rigone. La superficie superiore di questo strato, una volta livellata, verrà ricoperta con uno strato (1 mm) di cemento asciutto immediatamente prima della posa delle piastrelle.

Sul letto di malta così preparato si appoggeranno gli elementi, previa immersione degli stessi in acqua per almeno due ore, esercitando una leggera pressione sugli stessi ma evitando refluenti di malta. Si procederà quindi ad una dosata bagnatura del pavimento ed ad una uniforme ed energica battitura dello stesso con apposito tacco di legno, affinché le piastrelle assumano la posizione definitiva: la battitura sarà valida quando, sollevando una piastrella, ad essa resterà aderente una buona dose di malta.

Ultimata tale operazione si procederà alla pulizia degli elementi mediante lavaggio con tela di juta in modo da asportare ogni traccia di malta refluita tra le connessioni. La sigillatura dei giunti tra le singole piastrelle dovrà essere effettuata quando il letto di malta sarà già parzialmente indurito e cioè non prima di 12 ore né dopo 24 ore dalla posa; per spargere la malta si utilizzerà una spatola di gomma o di materiale plastico essendo in ogni caso vietato l'uso di spazzole metalliche. A sigillatura effettuata si procederà alla pulizia del pavimento con segatura o meglio con tela di juta e spugne di gomma, curando di asportare tutti i residui. Successivamente, ed a sigillatura indurita,

dovrà pulirsi il pavimento con acqua o, se necessario e nel caso di piastrelle smaltate, anche con soluzione acida (10% di acido nitrico + 90% acqua).

Con la posa a giunto unito le piastrelle dovranno venire collocate a diretto contatto tra loro, curando che lo spazio fra gli elementi non risulti mai superiore a 1 mm e le fughe risultino perfettamente allineate.

Con la posa a giunto aperto le piastrelle saranno spaziate di 5-8 mm ponendo ogni cura, con l'uso di apposite sagome, od altri dispositivi, che i giunti risultino regolari, allineati e di larghezza uniforme.

#### **Art. 75 Rivestimenti**

Prima della realizzazione, l'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione del Direttore dei lavori i campioni dei materiali da utilizzare e dovrà, se richiesto dal Direttore dei lavori, approntare una campionatura in opera; solo dopo l'approvazione di essa sarà consentito dare inizio ai lavori di rivestimento.

L'esecuzione del rivestimento dovrà possedere tutti i requisiti necessari per garantire l'aderenza alle strutture di supporto e per assicurare l'effetto funzionale ed estetico dell'opera di finitura stessa. La perfetta esecuzione delle superfici dovrà essere controllata con un regolo rigorosamente rettilineo che dovrà combaciare con il rivestimento in qualunque posizione. Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare tra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate nelle due direzioni. I contorni degli apparecchi sanitari, rubinetterie, mensole, ecc., dovranno essere disposti con elementi appositamente tagliati e predisposti a regola d'arte, senza incrinature né stuccature. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

##### *Rivestimenti in piastrelle.*

L'operazione andrà iniziata dal pavimento posto in opera ben livellato. Salva diversa disposizione, il tipo di posa sarà a giunto unito. I giunti saranno stuccati non prima di 12 ore e, di norma, dopo 24 ore dall' ultimazione della posa. Pulito il rivestimento si stenderà la boiaccia di stuccatura (bianca o colorata) e, quando ancora la stessa è fresca, se ne elimineranno i residui con stracci o trucioli di legno. Particolare attenzione dovrà porsi alla dimensione della superficie da rivestire onde evitare, per quanto possibile, frazionamento di elementi ai punti terminali (porte, finestre, spigoli, ecc.). Le piastrelle saranno poste in opera con i relativi " becchi di civetta " nei tipi previsti.

La posa in opera dei rivestimenti potrà essere eseguita con speciali collanti secondo le prescrizioni e modalità esecutive impartite dalla casa produttrice.

#### **Art. 76 Opere in marmo, pietre naturali**

Le opere in marmo, pietre naturali dovranno corrispondere, nei limiti delle tolleranze indicate, alle forme e dimensioni prescritte ed essere lavorate secondo le indicazioni che fornirà il Direttore dei lavori all' atto esecutivo. Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta e rispondere ai requisiti indicati nel presente CSA. Il Direttore dei lavori avrà la facoltà di prescrivere, qualora non disposto e nei limiti del presente articolo, le misure dei vari elementi in opera, lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc. secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direttore dei lavori potrà fornire all'Appaltatore all'atto dell'esecuzione ed a quali lo stesso sarà tenuto ad uniformarsi. Le lastre di rivestimento o di pavimentazione dovranno essere accostate in maniera da evitare contrasti di colore o di venatura, tenendo conto delle caratteristiche del materiale impiegato e delle particolari disposizioni del Direttore dei lavori.

##### *Tolleranze*

Sulla larghezza e lunghezza degli elementi, conci e manufatti in genere, è ammessa una tolleranza non superiore a +/- 0.5%; per le lastre, gli scarti nelle misure non dovranno superare il valore di + 0,5/-1 mm per le dimensioni lineari e del +/- 5% per lo spessore. Tolleranze più ristrette potranno comunque essere disposte in progetto o prescritte dal Direttore dei lavori.

##### *Campioni e modelli*

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà predisporre, a cura e proprie spese, i campioni dei vari marmi e pietre, lavorati secondo prescrizione, sottoponendoli all' esame della Direttore dei lavori; tali campioni se accettati, verranno debitamente contrassegnati e conservati, come termini di riferimento e di confronto, negli uffici del Direttore dei lavori od in locali appositamente assegnati.

##### *Controlli e corrispondenze*

L'Appaltatore è tenuto a rilevare e controllare che ogni elemento o manufatto ordinato e da collocare corrisponde alla strutture rustiche di destinazione, segnalando tempestivamente al Direttore



dei lavori eventuali divergenze od ostacoli, in difetto, resteranno a carico dello stesso ogni spesa ed intervento derivanti da non esatte rispondenze o da collocazioni non perfettamente calibrate. L'Appaltatore sarà comunque obbligato ad apportare alle opere, anche nel corso lavori, tutte le modifiche che il Direttore dei lavori potesse richiedere.

#### *Protezione dei manufatti - Obblighi in caso di scorporo*

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti debba essere effettuata direttamente dall' Appaltatore, quanto nel caso che la fornitura sia parzialmente o totalmente scorporata e lo stesso sia unicamente tenuto alla posa in opera, tenuti presenti gli obblighi e le prescrizioni di cui nel presente Disciplinare, l'Appaltatore dovrà avere la massima cura onde evitare, durante le varie operazioni di carico, trasporto, eventuale magazzinaggio e quindi collocamento in sito e fino al collaudo, rotture, scheggiature, rigature, abrasioni, macchie e danni di ogni genere ai marmi ed alle pietre. Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, scalini, zoccoletti, pavimenti, ed in genere di tutte quelle parti che, avendo già ricevuto la lavorazione di finitura, potrebbero restare comunque danneggiate dai successivi lavori di cantiere. L' Appaltatore resterà di conseguenza obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato se necessario, ed a giudizio insindacabile del Direttore dei lavori, anche alla sostituzione dei pezzi danneggiati ed a tutti i conseguenti ripristini. Resta peraltro precisato che qualora la fornitura dovesse avvenire in forma scorporata, all' atto del ricevimento in cantiere dei materiali l'Appaltatore dovrà segnalare al Direttore dei lavori eventuali difetti o difformità, restando egli stesso responsabile, in caso di omissione, della completa rispondenza della fornitura.

#### *Posa in opera dei manufatti*

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra alle strutture di supporto si adopereranno grappe, perni, staffe, sbarre, ecc. in ottone ricotto, rame, bronzo, acciaio inossidabile, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, previo benestare del Direttore dei lavori. Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature, di forma adatta, a mezzo piombo fuso battuto a mazzuolo o di malte epossidiche e saranno murati sui supporti con malta cementizia. I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo ed i relativi supporti, a norma di quanto prescritto dal presente Disciplinare, dovranno essere accuratamente riempiti con malta idraulica, mezzana o fino, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di nessuna entità. Sarà assolutamente vietato l'impiego di agglomerante cementizio a rapida presa o di gesso, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi. L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio ed il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, ecc., dove i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in particolare: in tal caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocate in opera prima del getto ed incorporati con opportuni mezzi alla massa delle murature o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno impartite dal Direttore dei lavori e senza che l'Appaltatore abbia a pretendere speciali compensi. Tutti i manufatti, di qualsiasi genere dovranno risultare collocati in sito nell' esatta posizione stabilita dai disegni od indicata dal Direttore dei lavori; le connessioni ed i collegamenti, eseguiti a perfetto combaciamento, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, secondo disposizione. Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in tempi successivi, senza che l'Appaltatore possa richiedere compensi ulteriori. Nei rivestimenti delle zone di spigolo, le lastre incontrandosi ad angolo dovranno essere rese solidali tra loro mediante idonee piastre o squadrette in metallo inossidabile, fissate a scomparsa con adeguati adesivi; negli spigoli sarà comunque vietato il taglio a 45° dei bordi delle lastre.

#### *Marmi e pietre*

Le opere in marmo dovranno presentare piani con giunzioni senza risalti a perfetta continuità; le parti a vista, se non diversamente disposto, dovranno essere levigate e lucidate o sabbiate. I marmi colorati dovranno presentare, in tutti i pezzi, le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.

#### *Pietra da taglio*

La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto e sarà lavorata e posta in opera secondo le disposizioni che verranno impartite dal Direttore dei lavori all' atto dell'esecuzione ed in conformità di quanto stabilito dal presente Disciplinare.

#### *Davanzali per finestre*

Qualora non fosse diversamente disposto, tutte le finestre dovranno essere dotate di davanzali in marmo o pietra naturale. Lo spessore degli elementi non dovrà essere in alcun punto inferiore a 3 cm e comunque adeguato al tipo di infisso ed alla battentatura dallo stesso richiesta; questa sarà

ricavata per lavorazione della stessa pietra (escludendosi la battentatura in riporto) ed avrà un risalto non inferiore a 6x24 mm. Circa lo sporto delle murature, i davanzali avranno un aggetto di 3 cm corrispondenti ai parapetti interni ed uno spessore non inferiore alla stessa misura.

#### *Soglie e controsoglie per porte balcone*

Salvo diversa disposizione, saranno realizzate in marmo o pietra naturale avranno spessore non inferiore a 3 cm e larghezza complessiva (soglia+controsoglia) pari allo spessore del vano nel quale saranno applicate. Le soglie di norma saranno lavorate a battente; per luci non superiori a 1,50 m le soglie dovranno essere di un sol pezzo. Le parti terminali, a contatto con le murature, saranno ammorsate per non meno di 3 cm.

#### *Soglie interne*

Negli ambienti interni, salvo diversa disposizione dovranno essere collocate soglie in marmo o pietra naturale in corrispondenza dei vani porta od a delimitazione tra pavimenti di tipo, lavorazione e colorazione diversi, lo spessore delle soglie non dovrà essere inferiore a 3 cm. La larghezza sarà pari allo spessore finito del vano nel primo caso e sarà specificata dal Direttore dei lavori negli altri casi. Per larghezza fino a 1,50 m le soglie dovranno essere di un sol pezzo; le parti terminali, a contatto con le murature, saranno ammorsate nelle stesse per almeno 2 cm.

### **Art. 77 Infissi in legno**

Dopo avere catalogato i serramenti esistenti ed averne accertato e mappato i difetti da sottoporre al Direttore dei lavori per l'approvazione preliminare, l'Appaltatore potrà provvedere allo smontaggio di tutte le parti asportabili senza per questo dovere eseguire alcuna opera muraria. Per le parti inamovibili, le lavorazioni previste saranno eseguite in loco avendo cura di proteggere con teli di plastica opportunamente fissati le parti circostanti sia all'interno sia all'esterno dell'infisso.

Tutte le parti lignee mancanti dovranno essere integrate con nuovi elementi della stessa essenza tagliati e sagomati opportunamente secondo i disegni originari del serramento e posti in opera con le stesse metodologie di assemblamento (ad esempio giunzione con tenone e mortasa, etc.).

Prima della verniciatura, tutte le parti lignee impregnate di insetticida dovranno essere trattate, quindi fatte stagionare per almeno trenta giorni, con più mani di terra di Sciacca e olio di lino cotto in strati sottilissimi adeguatamente disposti per correggere i difetti superficiali e riempire i vuoti di piccole dimensioni.

La ferramenteria mancante e/o danneggiata in maniera irreversibile potrà essere integrata e/o sostituita con nuova in tutto simile per disegno e qualità.

Dopo la completa sverniciatura, i legni vanno sottoposti ad applicazione a pennello, fino a rifiuto, di olio di lino cotto diluito in rapporto 1/1 con acquaragia e successivamente stuccati con pasta di terra di Sciacca e olio di lino.

Prima della stuccatura i legni vanno trattati con soluzioni a base di permotrina applicate a spruzzo o a pennello, avendo cura, subito dopo, di avvolgere il serramento con fogli di polietilene (al fine di creare una sorta di camera stagna) per una durata di almeno due settimane. Il trattamento insetticida va eseguito anche nei telai fissi ed negli elementi non rimovibili.

Alla verniciatura si provvederà con almeno due mani, opportunamente distanziate nel tempo e di tonalità diversa, di vernice ad olio nei colori a scelta del Direttore dei lavori. Ciascun serramento, prima della verniciatura dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria del Direttore dei lavori che potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati senza tale accettazione.

Il rimontaggio degli infissi va eseguito mettendo adeguatamente in squadra e registrando le ante e la ferramenta, revisionando i meccanismi di chiusura, piallando le parti eccedenti, assicurando con idonei sigillanti la tenuta dei vetri. Le guarnizioni dovranno essere tali da evitare rigonfiamenti o distacchi e, a serramenti chiusi, non generare eccessive sollecitazioni alle cerniere.

Tanto durante la giacenza, quanto durante il trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Appaltatore dovrà curare che gli infissi non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente anche dagli urti con particolare cautela per gli spigoli.

#### **Posa in opera di infissi nuovi**

I nuovi infissi in legno, salva diversa disposizione, dovranno essere fissati alle strutture di sostegno mediante controtelai debitamente murati e posti in opera anticipatamente. I controtelai saranno costituiti da tavole rustiche di spessore non inferiore a 25 mm e di larghezza pari a quella del telaio maestro dell'infisso; inoltre se prescritto, avranno la parte contro muratura sagomata ad U, per una profondità non superiore a 1/5 dello spessore del controtelaio e non inferiore a 5 mm, e per una larghezza pari al rustico della muratura (per pareti in foglio).

Tanto durante la giacenza, quanto durante il trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Appaltatore dovrà curare che gli infissi non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente anche dagli urti con particolare cautela per gli spigoli.

Sia in fase di campionamento, sia in fase di approvvigionamento od a collocazione avvenuta, il Direttore dei lavori potrà eseguire o fare eseguire tutte le prove che riterrà opportune al fine di verificare la rispondenza delle caratteristiche costruttive e di funzionamento alle prescrizioni di contratto.

#### **Art. 78 Opere in vetro**

Le lastre di vetro o cristallo, siano esse semplici, stratificate od accoppiate, dovranno essere montate con tutti gli accorgimenti atti ad impedire deformazioni, vibrazioni e, nel contempo, idonei a consentirne la libera dilatazione. Nella posa in opera dovranno essere inoltre osservate tutte le prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione:

- UNI 6534 - Vetrazioni in opere edilizie - Progettazione, materiali e posa in opera.
- UNI 7697 - Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie (con EC1 + EC2:2007).

Le lastre dovranno essere opportunamente tassellate sui bordi onde impedire il contatto con il telaio di contorno. I tasselli, sia portanti (di appoggio) che periferici o spaziatori, saranno in legno, in materiale plastico od in gomma sintetica, avranno dimensioni e posizionamento corrispondenti al tipo di serramento, nonché al peso ed allo spessore delle lastre, e dovranno essere imputrescibili. La profondità della battuta (e relativa controbattuta) dei telai dovrà essere non inferiore a 12 mm; il gioco perimetrale non inferiore a 2 mm. Non è ammessa la battuta aperta.

La sigillatura dei giunti fra lastre e telai verrà effettuata con l'impiego di idonei sigillanti o con guarnizioni di opportuna sagoma e presenterà requisiti tecnici esattamente rapportati al posizionamento e tipo dei telai, al sistema ed all'epoca della vetrazione, ecc. I sigillanti saranno di norma del tipo plastico preformato (in profilati di varie ed adeguate sezioni) o non preformato (mastici e stucchi); saranno esenti da materie corrosive (specie per l'impiego su infissi metallici), resistenti all'azione dei raggi ultravioletti, all'acqua ed al calore (per temperature fino ad 80 °C) e dovranno mantenere inalterate nel tempo tali caratteristiche. Vale la norma:

- UNI EN ISO 11431 - Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione delle proprietà di adesione/coesione dopo esposizione al calore, all'acqua ed alla luce artificiale attraverso il vetro.

Per la sigillatura delle lastre stratificate od accoppiate è vietato l'impiego di sigillanti a base di olio o solventi (benzolo, toluolo, xilolo); sarà evitato in ogni caso l'impiego del cosiddetto "mastice da vetraio" composto con gesso ed olio di lino cotto. Potranno anche venire impiegati sigillanti di tipo elastoplastico od elastomerico (mastici butilici, polisolfurici, siliconici).

Il collocamento in opera delle lastre di vetro o cristallo potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione; esso comprenderà anche il taglio delle lastre, se necessario, secondo linee spezzate o comunque sagomate, ogni opera provvisoria e mezzo d'opera occorrente e dovrà essere completato da una perfetta pulizia delle due facce delle lastre che, a lavori ultimati, dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.

#### **Porte vetrate**

Saranno realizzate nel perfetto rispetto degli esecutivi di progetto, con lastre di cristallo (lustro o greggio) di spessore mai inferiore a 10 mm. Tutte le lastre, fisse o mobili, dovranno essere temprate, gli accessori metallici (zoccoli, piastre di fissaggio, cerniere, cardini, traverse, ecc.) saranno acciaio inossidabile con dimensioni e sezioni adeguate agli sforzi da sostenere. Le porte saranno dotate di cerniere o cardini a molla con dispositivo autofrenante di chiusura automatica.

#### **Art. 79 Opere da pittore**

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori in argomento dovranno corrispondere alle caratteristiche riportate nell'Elenco dei Prezzi unitari. Per la terminologia si farà riferimento al "Glossario delle Vernici" di cui al Manuale Unichim 26. Resta comunque inteso che con il termine "verniciatura" si dovrà intendere il trattamento sia con vernici vere e proprie sia con pitture e smalti.

Qualunque operazione di tinteggiatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici 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 ed untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie, calamina, ecc. Speciale riguardo dovrà aversi per superfici da rivestire con vernici trasparenti.

La scelta dei colori è demandata al criterio insindacabile del Direttore dei lavori e 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 scelta delle tinte che per il genere di esecuzione dello stesso Direttore dei lavori. Le successive passate di pitture, vernici e smalti dovranno essere di tonalità diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllarne il numero. Lo

spessore delle varie mani di verniciatura dovrà risultare conforme a quanto particolarmente prescritto; tale spessore verrà attentamente controllato dal Direttore dei 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 maggior intervallo, a distanza non inferiore di 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.

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con i diluenti e dei bicomponenti con l'indurente ed il relativo diluente dovrà avvenire nei rapporti indicati nella scheda del fornitore della pittura. Per i prodotti a due componenti sarà necessario controllare che l'impiego della miscela avvenga nei limiti dei tempi previsti alla voce "Pot-life".

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); per il legno il 15% (ferito a legno a secco). Dovrà accertarsi ancora il grado di alcalinità residua dei supporti sia a bassissima percentuale, viceversa si dovrà ricorrere all'uso di idonei prodotti onde rendere neutri i supporti stessi od a prodotti vernicianti particolarmente resistenti agli alcali.

Le operazioni di verniciatura non dovranno essere eseguite, di norma, con temperature inferiori a 5°C o con U.R. superiore all' 80% (per i pitture bicomponenti, a filmazione chimica). La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40 °C, mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra 5 e 50 °C. L' applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà essere effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'adozione di particolari ripari, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso 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 anni e 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, ecc.), restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradamenti, nonché degli eventuali danni apportati.

Il Direttore dei lavori ha facoltà di ordinare, a cura 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 completa 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 contempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

#### **Tinteggiatura con pittura a base di grassello di calce**

Sia su intonaco nuovo sia su intonaco vecchio, le lavorazioni di tinteggiatura vera e propria saranno precedute dalla pulitura accurata delle superfici da trattare, dalla spolveratura e dalla applicazione di una mano di fissativo specifico isolante per calce.

La pittura a base di latte di calce dovrà essere diluita in acqua nelle proporzioni e con le metodologie indicate dal produttore e non dovrà essere modificata aggiungendo coloranti di qualsivoglia tipo. La pittura non va applicata su supporti freschi o bagnati o in presenza di umidità, né in presenza di irraggiamento diretto o in caso di vento o pioggia battente o imminente. In presenza di superfici estese va individuata preventivamente la possibilità di interruzioni della stesura in prossimità di giunti e simili.

L'appaltatore dovrà ordinare e ricevere il materiale occorrente in un'unica partita per scongiurare effetti cromatici negativi dovuti al differente comportamento della pittura in fase di asciugamento. Durante le operazioni di tinteggiatura, gli operatori debbono proteggere gli occhi con adeguati occhiali.

#### **Verniciatura ad olio per metalli**

Prima di ogni trattamento di verniciatura o di protezione in genere, l'acciaio dovrà essere sempre adeguatamente preparato, dovranno essere eliminate 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.

I manufatti in acciaio zincato dovranno essere sottoposti, se non diversamente disposto, a cicli di verniciatura protettiva effettuati come di seguito:

- sgrassaggio, spazzolatura e successivo lavaggio a caldo delle superfici;
- fosfatizzazione a caldo ovvero applicazione di "wash primer" ovvero applicazione di pitture di fondo che non richiedano pretrattamento;
- doppia mano di antiruggine al cromato di zinco (80 micron in totale) ovvero unica mano di antiruggine vinilica A.S. (70 micron) nel caso di pretrattamenti a "wash primer";
- doppia mano di vernice ad olio per metallo nei tipi e colori prescritti ed in rapporto al tipo dei fondi.

### **Verniciatura ad olio per legno**

Qualunque sia il ciclo di verniciatura al quale sottoporre le superfici dei manufatti in legno, queste dovranno essere convenientemente preparate. La preparazione dovrà portare dette superfici al miglior grado di uniformità e levigatezza dotandole nel contempo, con riguardo ai superiori strati di pittura, delle massime caratteristiche di ancoraggio.

Tale preparazione sarà di norma così eseguita:

- asportazione parziale o totale (secondo prescrizione) dei precedenti strati di verniciatura eventualmente esistenti su superfici non nuove, mediante raschiatura previo rammollimento alla fiamma o con sverniciatori (su superfici non destinate ad essere verniciate con prodotti trasparenti) o mediante carteggiatura a fondo;
- carteggiatura di preparazione necessaria ad asportare grasso, unto od altre sostanze estranee, eseguita a secco con carte abrasive dei numeri 80 - 180 usate in ordine di grana decrescente e successiva spolveratura;
- trattamento a pennello fino a rifiuto di impregnante a base di permetrina;
- stuccatura con polpa di legno;
- imprimitura con terra di Sciacca e olio di lino cotto da stagionare almeno trenta giorni;
- seconda carteggiatura, a secco, eseguita con carte abrasive dei numeri 180-220 e successiva spolveratura;
- ripresa della stuccatura, carteggiatura di livellamento a secco od a umido con carte abrasive dei numeri 220 - 280 e successiva pulizia o spolveratura.
- verniciatura con due mani di pitture all'olio.

### **Art. 80 Tubazioni**

Le tubazioni dovranno seguire il minimo percorso compatibile con il migliore funzionamento dell'impianto cui sono destinate e dovranno evitarsi per quanto possibile gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione, come pure dovrà curarsi che le tubazioni non risultino ingombranti e siano di facile ispezione, specie in corrispondenza dei giunti, sifoni, ecc. Sarà assolutamente vietata la formazione di giunti non necessari per l'impiego di spezzoni; in difetto, l'Appaltatore sarà tenuto al rifacimento della tubazione ed ai conseguenti ripristini.

Le tubazioni interrate saranno poste alla profondità e con la pendenza stabilite in progetto o disposte dal Direttore dei lavori, previo accertamento dell'integrità delle stesse e dei rivestimenti eventuali; le tubazioni saranno poste in opera con l'interposizione di apposito letto di sabbia (o di materiale arido a granulometria minuta) dell'altezza minima di 10 cm esteso a tutta la larghezza e lunghezza dello scavo. Il rinterro sarà effettuato ricalzando i tubi con materiale arido a granulometria minuta ed avendo cura che non vengano a contatto degli eventuali rivestimenti pietre o quant'altro possa costituire fonte di danneggiamento.

Le tubazioni non interrate dovranno essere sostenute e fissate con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe e simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali elementi, eseguiti di norma in acciaio zincato saranno murati con gli intervalli prescritti (in genere non superiori ad un metro) e saranno realizzati in modo da permettere la rapida rimozione delle tubazioni. Le tubazioni in vista od incassate dovranno correre ad una distanza delle pareti tale da rendere agevole le giunzioni e comunque non inferiore a 5 cm; le tubazioni in traccia, annegate nelle malte, dovranno essere idoneamente protette e fissate. Tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili, destinati ad impianti di alimentazione idrica e di scarico posizionati in aree dove coesistono impianti elettrici, dovranno essere protetti contro contatti indiretti con un adeguato impianto di terra.

Le giunzioni dovranno essere eseguite secondo la migliore tecnica relativa a ciascun tipo di materiale con le specifiche di dettaglio indicate dal fornitore. Le giunzioni non dovranno dar luogo a perdite di alcun genere, qualunque possa essere la causa determinante (uso, variazioni termiche, assestamenti, ecc.) e questo sia in prova, sia in anticipato esercizio e fino al collaudo; ove pertanto si manifestassero delle perdite, l'Appaltatore sarà tenuto ad intervenire con immediatezza per le necessarie riparazioni, restando a suo carico ogni ripristino o danno conseguente.

Tutte le tubazioni dovranno comunque essere dotati di idonea protezione esterna. La protezione dovrà essere continua ed estesa anche ai raccordi ed agli elementi metallici di fissaggio; qualora perciò nelle operazioni di montaggio la stessa dovesse essere danneggiata, si dovrà provvederne al perfetto reintegro od all'adozione di sistemi integrativi di efficacia non inferiore.

Le tubazioni di acciaio, nero o zincato, correnti in cunicolo od in appositi cavedi ricavati nelle murature, dovranno essere sottoposte a trattamento anticorrosione con doppia mano di antiruggine.

Le tubazioni annegate nelle malte dovranno altresì essere isolate con idonea carta (da almeno 80 g/m<sup>2</sup>) fissata alle stesse. Le tubazioni in vista dovranno essere verniciate a ciclo completo, esteso cioè anche alle mani di finitura, e nei colori prescritti.

Le tubazioni convoglianti acqua a bassa temperatura, comunque sistemate, dovranno essere idoneamente coibentate e schermate, al fine di evitare fenomeni di condensa e conseguenti stillicidi, trasudamenti, corrosioni e danni derivati.

Tutte le tubazioni incassate nelle murature o correnti in appositi cavedi od in vista (se ammesse), dovranno essere collegate alle strutture murarie mediante l'impiego di supporti antivibranti. Del pari, si dovrà ricorrere all'impiego di spessori isolanti antivibranti (guaine bitumate, guaine o tasselli di gomma, ecc.) nel caso di attraversamento di strutture quali solai, solette, travi, ecc.

Le tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi, alloggiati sia in cavedio sia in vista, dovranno essere identificabili mediante apposita verniciatura, da eseguire nei colori previsti dalla norma di unificazione UNI 5634.

Tutte le tubazioni, prima della posa in opera, dovranno essere accuratamente pulite sia esternamente che internamente; nel corso della posa, l'ultimo tubo posato dovrà essere chiuso con apposito tappo, essendo assolutamente vietato per tale operazione l'impiego di sacchi, carta, stracci o simili.

Le condotte di acqua potabile dovranno essere scrupolosamente sottoposte a pulizia e lavaggio prima e dopo le operazioni di posa ed inoltre ad energica disinfezione fatta con acqua clorata.

Quando le tubazioni dovessero venire soggette a pressione non superiore a 10 bar, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova di almeno 1,5 ÷ 2 volte quella di esercizio. La prova verrà effettuata riempiendo d'acqua il tronco da provare e raggiungendo la pressione prescritta mediante pompa manuale, da applicare all'estremo più depresso del tronco stesso; anche le letture al manometro dovranno effettuarsi in tale punto. Si dovrà tener presente che, dopo il riempimento delle tubazioni, sarà opportuno lasciare aperti per un certo periodo eventuali sfiati, onde permettere l'uscita di ogni residuo di aria. La pressione di prova dovrà mantenersi costante per una durata di almeno 24 ore continue, periodo durante il quale si provvederà ad una accurata ispezione dei giunti. Qualora la prova non riuscisse favorevole per perdite, trasudamenti od altri inconvenienti, si provvederà alle necessarie riparazioni o sostituzioni e la prova sarà ripetuta con le stesse modalità. Le prove saranno effettuate a cura e spese dell'Appaltatore, il quale dovrà procurare ogni apparecchiatura necessaria; per le prove con acqua, lo stesso sarà tenuto a procurare anche l'acqua occorrente, pure nel caso che manchino gli allacciamenti alla rete od a qualunque altra fonte di approvvigionamento diretto.

Le prove saranno eseguite in contraddittorio fra la Direzione Lavori e l'Appaltatore e per ogni prova eseguita con esito favorevole ne sarà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti. Dichiarato accettato il tratto di tubazione, di parte della rete o di tutta la rete, si procederà al rinterro dei cavi (nel caso di tubazioni interrati) od alla chiusura delle tracce murarie o dei cavedi (nel caso di tubazioni incassate o comunque mascherate) previa effettuazione dei trattamenti protettivi e di identificazione.

Le tubazioni di scarico dovranno subire, in rapporto a quanto richiesto, almeno una delle seguenti prove: prova ad acqua, prova ad aria, prova del fumo. La prova ad acqua verrà effettuata riempiendo i tubi di scarico e di ventilazione, previa chiusura con idonei tappi di tutte le aperture e sbocchi, e verificando la costanza del livello. Tutte le parti componenti la rete di scarico e ventilazione dovranno essere provate ad una pressione di almeno 5 metri di acqua.

A lavori ultimati l'Appaltatore sarà altresì tenuto a consegnare alla Direzione dei lavori, per l'acquisizione agli atti, appositi grafici, quotati in dettagli, con l'indicazione dei percorsi di ogni tipo di tubazione e per ogni ambiente.

#### **Tubazioni in rame**

Le tubazioni di rame potranno essere eseguite, in rapporto alle prescrizioni ed alle esigenze di impiego, con tubi di tipo ricotto (R 220), semiduro (R 250) o duro (R 290) purché rispondenti alla norma UNI EN 1057. I tubi dovranno presentare superficie interna ed esterna liscia ed esente da difetti.

I raccordi potranno essere del tipo meccanico filettato (per tubi da poter smontare per operazioni di manutenzione, ecc.) o misto (a saldare / con filettatura od a saldare / con raccordo meccanico per il collegamento con tubazioni di acciaio, rubinetterie, ecc.) od ancora di tipo a saldare (per le

giunzioni fisse da realizzare con saldature capillari o di testa). I raccordi potranno essere di rame, di ottone od in bronzo e saranno di norma sottoposti alle stesse prove prescritte per i tubi di rame. In ogni caso giunzioni e raccordi meccanici non dovranno essere impiegati nelle tubazioni sotto traccia ed in quelle interrate. Si richiamano le norme:

- UNI 11065 - Raccorderia idraulica. Raccordi a pressione di rame e leghe di rame per acqua e gas combustibile. Requisiti minimi.
- UNI EN 1254 - Rame e leghe di rame. Raccorderia idraulica. Raccordi di tubazioni di rame (1 ÷ 5).

La curvatura dei tubi di rame potrà essere effettuata manualmente, su sagome appositamente scanalate, fino ad diametro esterno di 20 mm; oltre tale diametro verranno impiegati idonei piega-tubi o macchine curvatrici automatiche o semiautomatiche. I tubi incruditi dovranno venire preventivamente scaldati, per la piegatura, ad una temperatura di 500 ÷ 600 °C, specie per diametri superiori a 28 mm. Il taglio sarà effettuato con apposito utensile a rotella, curando che non avvengano deformazioni e sbavature interne. Il fissaggio ed il sostegno dei tubi dovrà essere effettuato con supporti di rame o di leghe di rame; la conformazione di tali manufatti dovrà consentire l'eventuale rimozione.

### **Tubazioni di policloruro di polivinile (PVC)**

Le tubazioni di PVC dovranno essere realizzate, in quanto ai materiali, con tubi di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Le giunzioni potranno essere, in rapporto alle prescrizioni, sia di tipo rigido, effettuate a mezzo di incollaggi e/o saldature, sia di tipo elastico, effettuate a mezzo di idonei anelli elastomerici di tenuta. Nelle giunzioni di tipo rigido dovrà essere tenuto conto dell'elevato coefficiente di dilatazione termica lineare del PVC (pari a circa 0,08 mm/m°C) inserendo, a monte dei punti fissi (nodi) un apposito giunto di dilatazione.

*Giunto a bicchiere incollato:* sarà effettuato, previa pulizia delle parti con idoneo solvente, spalmando l'estremità liscia del tubo e l'interno del bicchiere con opportuno collante vinilico. Il giunto così ottenuto dovrà essere lasciato indisturbato e protetto per non meno di 48 ore.

*Giunto a bicchiere incollato e saldato:* Sarà effettuato come il giunto a bicchiere incollato con l'aggiunta di una saldatura in testa al bicchiere eseguita con adatto materiale di apporto in PVC. Tale sistema di giunzione comunque, non verrà impiegato nel caso di spessori non sufficienti.

*Giunto a manicotto incollato:* sarà effettuato su tubi con estremità lisce, per introduzione ed incollaggio delle stesse in un manicotto sagomato, espressamente costruito per lo scopo. Anche questo tipo di giunto potrà essere rinforzato, con la saldatura dei bordi del manicotto.

*Giunto con guarnizione ad anello elastico:* sarà effettuato su tubi o pezzi speciali, un'estremità dei quali sarà idoneamente foggata a bicchiere e sede di apposita guarnizione elastica.

*Giunto a vite e manicotto:* sarà effettuato su tubi e manicotti perfettamente filettati e di adeguato spessore. Nell'avvitamento si dovrà interporre poca canapa e non forzare eccessivamente sia per evitare rotture, sia per consentire eventuali smontaggi.

*Giunto a flangia mobile:* sarà usato quando è richiesta la possibilità di montaggio e smontaggio della tubazione con una certa frequenza o per l'inserimento di apparecchiature e verrà effettuato incollando sull'estremità liscia del tubo un collare di appoggio contro il quale si porterà a contrastare una flangia di PVC; la tenuta sarà realizzata interponendo, tra le flange, una opportuna guarnizione di gomma.

### **Tubazioni di polietilene (PE)**

Le tubazioni in argomento saranno realizzate, salvo diversa prescrizione, con tubi di polietilene ad alta intensità. La posa in opera avverrà nel rispetto delle prescrizioni di progetto, e, per quanto non in contrasto, con le raccomandazioni riportate nelle pubblicazioni n. 10 e n. 11 dell'Istituto Italiano dei plastici. Le giunzioni potranno essere, in rapporto alle previsioni, del tipo per saldatura, per serraggio meccanico o flangiate. Nel caso di giunzioni da effettuarsi mediante saldatura, valgono le norme:

- UNI 10520 - Saldatura di materie plastiche. Saldatura ad elementi termici per contatto. Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.
- UNI 10521 - Saldatura di materie plastiche. Saldatura per elettro fusione. Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

Le giunzioni per saldatura dovranno sempre essere eseguite da personale qualificato e con apparecchiature tali da garantire il rispetto delle temperature, delle pressioni e dei tempi prescritti dalle relative norme. Dovrà osservarsi in particolare, in rapporto alle diverse tipologie:

*Saldatura per polifusione nel bicchiere:* sarà effettuata generalmente per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema. Per l'esecuzione di tale giunzione la superficie interna del bic-

chiere e quella esterna del maschio, dopo accurata pulizia, verranno portate contemporaneamente alla temperatura di saldatura ( $250 \pm 10$  °C) mediante elemento riscaldante rivestito sulle superfici interessate con PTFE o similare. Le due estremità verranno quindi accoppiate con idonea pressione, da mantenere fino a consolidamento del materiale evitando spostamenti assiali e rotazioni.

*Saldatura testa a testa:* sarà eseguita nella generalità dei casi nelle giunzioni fra tubo e tubo e fra tubo e raccordo (per raccordo predisposto). La saldatura verrà realizzata con termoelementi costituiti in genere da piastre di acciaio inossidabile o di lega di alluminio, rivestite con tessuto PTFE e fibra di vetro o con uno strato di vernice antiaderente. Le testate, le cui tolleranze dovranno essere conformi alle relative norme UNI, dovranno essere preparate creando la complanarietà delle sezioni di taglio per mezzo di frese elettriche a moderata velocità e curando la perfetta pulizia (eventualmente a mezzo di sgrassanti tipo trielina). I due pezzi da saldare verranno messi in posizione e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento e che dia una pressione controllata sulla superficie di contatto. Il termoelemento verrà inserito fra le testate che verranno spinte contro la sua superficie e, al tempo previsto (previa estrazione del termoelemento), accostate alla pressione di 1,5 bar (riferita alla superficie da saldare) e lasciate poi raffreddare lentamente fino alla temperatura di almeno 60 °C.

*Saldatura per elettro fusione:* sarà di norma limitata ad interventi di riparazione e verrà eseguita con l'impiego di manufatti speciali (bicchieri o manicotti con elettroresistenza incorporata), apparecchiature speciali (trasformatori) e secondo le particolari istruzioni del fornitore. La giunzione potrà essere adottata per diametri fino a 160 mm e pressioni fino a 10 bar. In ogni caso potrà essere prescritta quando non si possa validamente intervenire con altri sistemi.

*Saldatura in apporto:* sarà di norma eseguita per la giunzione dei tubi spiralati a bicchiere e verrà realizzata a caldo mediante nastatura con materiale dello stesso tipo di quello impiegato per i tubi. La giunzione dovrà essere eseguita con le apparecchiature (estrusori, fon, ecc.) prescritte dal produttore e secondo le specifiche tecniche che lo stesso sarà tenuto a fornire.

### **Tubazioni di polipropilene**

Ove impiegate per fognature e scarichi interrati, le tubazioni di polipropilene saranno realizzate nel rispetto della seguente norma:

[UNI CEN/TS 1852-3 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Polipropilene \(PP\). Parte 3: Guida per l'installazione.](#)



## CAPO III - PRESCRIZIONI TECNICHE PER GLI IMPIANTI

### Art. 81 Sicurezza impianti

Tutti gli impianti posti all'interno degli edifici, 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"*.

Gli impianti dovranno essere dati completi sia in ogni loro parte che nel loro complesso, di tutte le apparecchiature e tutti gli accessori prescritti dalle vigenti norme ed occorrenti comunque per il loro perfetto funzionamento e dovranno risultare idonei al superamento delle prove di collaudo che saranno effettuate dagli Organi competenti, dovranno, cioè essere dotati, ove necessario ed a giudizio del Direttore dei lavori, di tutte le apparecchiature necessarie, anche eventualmente non rilevabili dagli elaborati, per dare gli impianti finiti e perfettamente funzionanti.

Le apparecchiature dovranno essere della migliore qualità ed installate secondo la migliore e più recente tecnologia. Le caratteristiche tecniche riportate devono essere considerate minime ed irriducibili. Tutte le apparecchiature dovranno essere di primaria marca, tale da dare la massima garanzia di lunga durata e di buon funzionamento e comunque di qualità non inferiore alle marche indicate nell'elenco allegato; potranno essere di produzione nazionale od estera, ma per tutte la Ditta Installatrice dovrà garantire la facile reperibilità sul mercato interno dei pezzi di ricambio e l'esistenza in Italia di un efficiente servizio di assistenza e manutenzione.

Le opere che formano l'oggetto dell'Appalto possono riassumersi come segue, fatte salve quelle prescrizioni speciali che potranno essere impartite dal Direttore dei lavori all'atto esecutivo:

- realizzazione degli impianti interni;
- realizzazione dell'impianto di terra equipotenziale;
- demolizioni, smontaggi e smantellamenti degli impianti elettrici esistenti non più necessari;
- esecuzione di tutti gli allacciamenti provvisori e definitivi comunque necessari per dare l'impianto finito a regola d'arte e perfettamente montato e funzionante;
- opere murarie di assistenza, tracce, scavi, tracciamenti e riempimenti, opere di modifica, taglio dei solai per passaggio e alloggiamento di tubazioni, canalizzazioni, apparecchiature, ripristino degli intonaci, ecc. Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata la certificazione che l'impianto è conforme alle normative vigenti.

### Art. 82 Impianto idro-sanitario e reti di scarico

Gli impianti idrosanitari dovranno essere studiati ed eseguiti con la scrupolosa osservanza delle prescrizioni del presente CSA, nonché delle norme e disposizioni al riguardo emanate e vigenti da parte di Enti od Autorità competenti in materia o comunque interessate.

In particolare si richiamano le Circolari 16 ottobre 1964 n. 183, 22 dicembre 1964 n. 231 e 21 novembre 1970, n. 190 del Ministero della Sanità e il *"Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano"* adottato con D. Min. Salute 17 luglio 2004, n. 166.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti connessi ai rapporti con detti Enti od Autorità (per controlli, verifiche, cauzioni, tasse, ecc.). Valgono le norme:

- |                |   |
|----------------|---|
| UNI 9182       | - Edilizia. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione (con F.A. 1-93).                  |
| UNI EN 1717    | - Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso. |
| UNI EN 12056-1 | - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Requisiti generali e prestazioni (da 1 a 5).  |
| UNI EN 12109   | - Impianti di scarico a depressione all'interno di edifici.   |

Le tubazioni per la rete di distribuzione dell'acqua saranno di norma realizzate con tubi di acciaio senza saldatura zincati o con tubi di rame; Potranno ancora essere impiegate tubazioni in materiale termoplastico (PVC, PE) od in alluminio (rivestito o multistrato) conformemente alle previsioni di progetto.

Nell'interno dei fabbricati tutte le tubazioni dovranno di regola essere collocate non in vista; qualora non fosse possibile l'incasso nelle murature, dovranno essere adottate delle tramezzature di mascheramento. Le reti di distribuzione di acqua potabile e di eventuale acqua non potabile dovranno essere completamente distinte senza alcuna possibilità di contatto.

Le verifiche dovranno accertare l'esatto montaggio di tutti gli apparecchi, rubinetterie, raccordi, accessori, ecc., la perfetta tenuta delle giunzioni e delle guarnizioni, gli effetti delle dilatazioni termiche (per le prove a caldo), il regolare funzionamento di ogni elemento e la completa corrispondenza con le caratteristiche di prestazione richieste. Di ogni prova o verifica eseguita dalla Direzione dei lavori, in contraddittorio con l'Appaltatore, verranno redatti regolari verbali.

Il prezzo dell'appalto comprendono ogni fornitura, opera e prestazione principale od accessoria, nonché ogni lavorazione ed accorgimento e quant'altro necessario per dare l'impianto completamente finito e perfettamente funzionante.

L'Appaltatore verrà ritenuto comunque responsabile della perfetta integrità e funzionalità dell'impianto, fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Amministrazione appaltante; di conseguenza lo stesso sarà tenuto ad intervenire, ogni qualvolta ciò fosse necessario, per effettuare riparazioni, sostituzioni o reintegri conseguenti a danni od asportazioni, da chiunque o per qualunque causa determinati.

### **Apparecchi sanitari e rubinetterie – componentistica – installazioni**

Il collocamento in opera degli apparecchi, delle rubinetterie, delle apparecchiature e degli accessori vari dovrà essere effettuato con il rispetto delle superfici viste degli intonaci e rivestimenti esistenti o di quelli che verranno eseguiti in fase successiva, di modo che a lavoro ultimato non abbiano a presentarsi sporgenze o rientranze di alcun genere; ogni montaggio dovrà perciò curare il perfetto raccordo con dette superfici ed inoltre assicurare la perfetta manovrabilità ed accessibilità delle rubinetterie ed apparecchiature varie con riguardo anche ad eventuali e future operazioni di manutenzione o sostituzione. Gli apparecchi a pavimento (vasi e bidè) dovranno essere collocati in opera unicamente a mezzo di viti in ottone cromato od in acciaio inossidabile su idonei tasselli (non di legno) predisposti a pavimento; sarà vietato di conseguenza il fissaggio di tali pezzi con malte, gessi od altro genere di impasti.

Tutti gli apparecchi e relativi accessori saranno collocati in opera nella posizione prevista dal progetto salvo eventuali diverse disposizioni disposte dal Direttore dei lavori: in tal caso l'Appaltatore non potrà sollevare alcuna eccezione, né chiedere speciali compensi. Per le quote di raccordo si rinvia alle norme da UNI EN 31 a UNI EN 38 (lavabi, vasi e bidet), UNI EN 80 (orinatoi a parete), UNI EN 232 (vasche da bagno) e UNI EN 251 (piatti doccia).

Le rubinetterie per tubazioni potranno essere sia del tipo a valvola (rubinetti di arresto o di fermo), sia del tipo a saracinesca (saracinesche). I rubinetti a valvola saranno preferibilmente a sede obliqua con guarnizioni in gomma (se per acqua fredda) od in fibra o gomma sintetica (se per acqua calda); saranno comunque montati in modo che la pressione dell'acqua tenda ad aprire la valvola ed in genere sulle tubazioni minori (colonne e diramazioni). Le saracinesche dovranno risultare conformi alle prescrizioni delle norme della serie UNI EN 1074 (1 ÷ 6). Per quanto riguarda il tipo di giunzione alle tubazioni, si adotteranno in linea di principio attacchi filettati (a filetto conico normalizzato) per diametri fino a 50 mm ed a flangia per diametri superiori.

Le rubinetterie per apparecchi sanitari (rubinetti di erogazione e di attingimento montati su di essi) dovranno permettere un deflusso soddisfacente della vena d'acqua di modo che, per una pressione di 2 atmosfere immediatamente a monte del rubinetto (senza rompigitto), non vi sia alcuna proiezione d'acqua all'infuori del volume definito dalle rette appoggianti sui bordi dell'orificio di uscita e facenti un angolo 15° con le parallele all'asse del getto. La sezione libera di passaggio dovrà inoltre essere tale da garantire la portata richiesta senza che sia superata nel corpo del rubinetto una velocità tale da produrre rumori.

Ogni apparecchio sanitario dovrà essere munito di apposito sifone dello stesso diametro della piletta con la quale dovrà collegarsi. Il sifone dovrà determinare una chiusura idraulica con altezza d'acqua compresa tra 5 e 6 cm, quest'ultimo limite potendosi ammettere solo per sifoni di diametro superiore a 50 mm; per le acque bianche (acque pluviali), la chiusura idraulica dovrà essere compresa tra 9 e 12 cm. I diametri delle pilette e dei sifoni dovranno essere tali da consentire un rapido svuotamento dei relativi apparecchi. Ogni sifone, ad eccezione di quelli dei vasi e dei vuotatoi, dovrà essere dotato di tappo di ispezione ed essere facilmente smontabile per la pulizia. Nessun apparecchio, se non diversamente disposto, potrà essere sifonato più di una volta. In nessun caso poi potrà applicarsi un unico sifone per batterie di orinatoi o di vasi.

### **Reti di scarico**

Le reti di scarico installate all'interno degli edifici dovranno soddisfare, in linea generale, alle condizioni e caratteristiche di seguito riportate: evacuare rapidamente e completamente le acque di

rifiuto, per la via più breve, senza dar luogo a depositi od incrostazioni di materie putrescibili né a pressioni o depressioni superiori a 250 Pa; impedire il passaggio d'aria, odori e microbi dalle tubazioni agli ambienti limitrofi; essere a tenuta d'acqua e di ogni esalazione; essere installate in modo che movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti di fabbricati non possano dar luogo a rotture o perdite di alcun genere; non dar luogo a corrosioni per opera di ossidazioni, acidi o gas corrosivi; essere di completa ed agevole ispezionabilità.

In particolare dovranno rispondere alle specifiche di progetto, alle norme della serie UNI EN 12056. Le diramazioni di scarico degli apparecchi igienico-sanitari potranno essere realizzate, in rapporto alle prescrizioni, di PVC o di polietilene, posti in opera incassati o sotto pavimento, con pendenza in ogni caso mai inferiore all'1% ed adeguatamente protetti. Le diramazioni dovranno essere raccordate tra loro e con le colonne di scarico sempre nel senso della corrente del fluido, con angoli di raccordo, tra gli assi, non superiori a 45°. Per le diramazioni in materiale plastico, il collegamento ai canotti metallici dei sifoni dovrà avvenire mediante un pezzo speciale, curvo o dritto secondo i casi, appositamente costruito e munito di una particolare guarnizione elastomerica che consenta la perfetta tenuta idraulica e gli scorrimenti assiali; tale pezzo verrà collegato alla diramazione con le normali tecniche. Analoga prescrizione sarà valida per il collegamento alla piletta a pavimento od al sifone metallico ispezionabile. Per il collegamento allo scarico terminale in ceramica dei vasi occorrerà invece realizzare una giunzione a mezzo di idonea guarnizione che garantisca la perfetta tenuta.

Il diametro delle tubazioni dovrà essere non inferiore a quello dei corrispondenti sifoni installati sugli apparecchi. Per le diramazioni di PVC, il diametro minimo dovrà essere di 40 mm mentre lo spessore, qualora non espressamente specificato, sarà scelto in funzione delle condizioni di impiego secondo quanto previsto dal prospetto 3 della norma UNI EN 1329-1.

Le scatole sifonate dovranno essere collocate a perfetto piano con il pavimento e raccordate allo stesso con contorni esattamente rifiniti, senza distacchi, riempimenti o difetti di alcun genere.

### **Art. 83 Impianto elettrico**

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, alla Legge 18 ottobre 1977, n. 791 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.

#### *Materiali ed apparecchi - Marchio di Qualità - Marchio CE*

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. 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 41.1. del presente Capitolato). In particolare dovrà essere marcato CE il materiale elettrico soggetto alla direttiva bassa tensione 93/68/CEE recepita con D.lgs 25 novembre 1996, n. 626.

### *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.

### *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.

### *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 99.0.4. ed inoltre dovrà procedersi alle seguenti verifiche (v. il punto 612 della norma CEI 64-8/6):

- verifica della sfilabilità dei cavi;
- verifica della continuità dei conduttori di protezione e di quelli equipotenziali;
- misura della resistenza di isolamento dell'impianto;
- 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.

### *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.

### *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.

### **Progetto degli impianti**

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 sim-

bologia, 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.

Il progetto sarà 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 elettromeccanici.
- Schemi elettrici dei vari circuiti (ordinari, di montaggio, topografici e funzionali, secondo i casi e le prescrizioni), 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.

Resta comunque stabilito che ove il progetto allegato al contratto non fosse corredato di tutti gli allegati ed elaborati sopra richiesti, quand'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 il Direttore dei 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.

### **Materiali ed apparecchi – requisiti**

#### 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.

#### *Cavi 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 CEI.

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 (20), tipo di isolamento come da prescrizione, tensione nominale o grado di isolamento 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 ( ); N07V-K ( ); FROR 450/750 V ( ). Allo stesso modo per posa all'interno o specialmente all'esterno (anche interrato): N1VV-K ( ); FG7R 0,6/1 kV ( ); FG7OR 0,6/1 kV ( ).

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 ( ); H05RN-F ( ); FROR 300/500V ( ). 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 ( ) e H03RN-F ( ).

#### 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.

#### 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.

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) 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 ( ) 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.

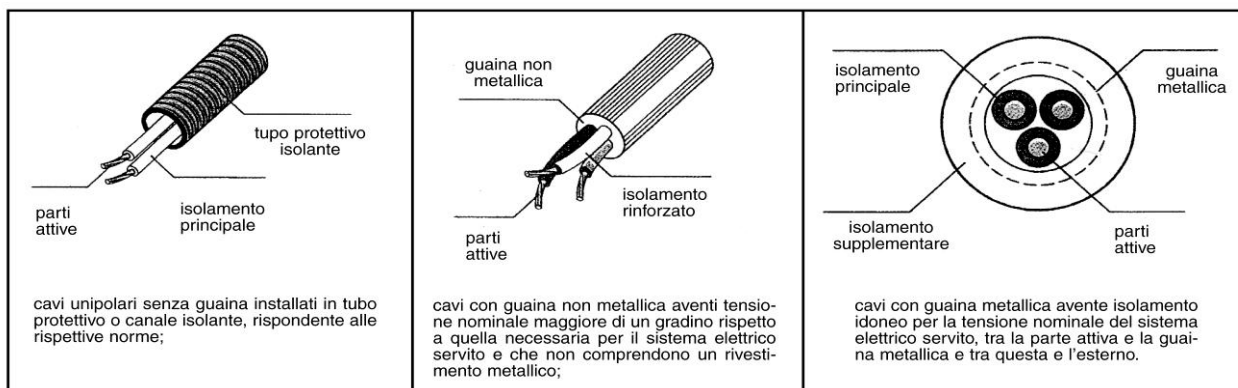
Le guaine dei cavi per segnalazioni e per energia, in bassa tensione rispondenti a norme nazionali, faranno riferimento in termine di colorazione alla Tabella CEI UNEL 00721. I colori distintivi (applicabili a cavi unipolari e multipolari, flessibili e rigidi, con o senza conduttori di protezione, saranno 4 (per tensione nominale fino a 0,6/1 kV): nero, grigio, blu, verde. Il colore giallo potrà venire impiegato per qualunque tensione nominale.

#### 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; contrassegno HAR; anno di fabbricazione (facoltativo).

#### 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 seguente figura: .



#### 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 simili (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 intermedia;
- operare simultaneamente e contemporaneamente l'apertura di tutti i poli;
- 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.

#### 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 portacartuccia dovrà trattenere la cartuccia ben centrata e dovrà consentire la visibilità del dispositivo indicatore di fusione (con cartucce montate).

#### 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 introdurre 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 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).

#### 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.

## 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).

## 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 tale da consentire una deformazione verticale inferiore al 5% del diametro medio interno della tubazione in prova.

## Tubi portacavi. Classificazione in base alla resistenza a compressione

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.

## 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).

## **Prescrizioni tecniche generali**



## Norme CEI

Nell'esecuzione degli impianti elettrici previsti in contratto dovranno essere osservate le norme CEI di cui ai fascicoli sottoelencati 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.

## 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.

## Carico convenzionale

Il carico convenzionale dell'impianto utilizzatore, da prendere in considerazione in fase di progettazione, sarà quello derivante dall'applicazione dei coefficienti della seguente tabella:

**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.

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 seguente tabella

**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.

Per le colonne montanti, il carico convenzionale dovrà risultare non inferiore a quello ricavabile con l'applicazione dei coefficienti di cui alla seguente tabella

**Coefficienti per la valutazione del carico convenzionale delle colonne montanti**

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

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.

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.

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.

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 non dovrà superare il 4% della tensione a vuoto. Nelle colonne montanti tale differenza dovrà essere contenuta entro l'1%.

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):

≥ 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);

≥ 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;

≥ 1.000.000 (Ohm) (1,0 M $\Omega$ ), (tensione di prova in c.c. 1000V), per tensione nominale del circuito > di 500V.

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.

Corrente di impiego

In un circuito fase-neutro o fase-fase la corrente di impiego (IB) 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 ed il prodotto 1,73 x tensione concatenata x cos  $\phi$ .

Portata dei cavi

Sarà funzione della sezione dei conduttori, del tipo di isolante, della temperatura ambiente e delle condizioni di posa. Per ogni cavo, la portata (Iz) dovrà essere superiore alla massima corrente nominale (In) dell'interruttore automatico preposto a proteggere il circuito contro il sovraccarico.

Densità massima di corrente (sezione dei cavi)

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, non comprometta l'isolamento delle parti stesse e non danneggi gli oggetti posti nelle vicinanze.

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 - UNEL 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 G1 e per il materiale termoplastico di qualità R1; 90 °C per le mescole di gomme etilenpropileniche di qualità G5 e G7.

## **Protezioni**

### Interruttore generale

All'inizio di ogni unità d'impianto dovrà essere installato un interruttore generale onnipolare (con l'interruzione anche del conduttore neutro).

### 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, che dovranno venire installati immediatamente a valle dell'interruttore generale) nel rispetto delle norme di cui ai Capitoli 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 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.

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  $I_f$  ( ) sia inferiore od uguale alla portata del cavo. In formule:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

### 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.

### 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.

### 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).

### Divieto di interruzione dei conduttori di terra e dei conduttori neutri

Salvo quanto specificato per l'interruttore generale, al precedente punto 99.4.1., 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.

#### Protezione contro le tensioni di contatto

##### 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).

##### Contatti indiretti

Tutte le parti metalliche comunque accessibili dell'impianto elettrico, delle macchine e degli apparecchi utilizzatori alimentati da sistemi di 1a 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 99.4.9. 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'area dell'impianto elettrico utilizzatore.

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 ( );
- $I_{dn}$  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.

##### 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.

##### 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):

- a) 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;
- b) 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.

##### 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).

Il collettore di terra 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; 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 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.

#### Disposizioni per i locali da bagno

Nei locali da bagno le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico del bagno e dell'eventuale doccia dovranno essere collegate metallicamente fra di loro, alla vasca ed all'eventuale sottodoccia (se queste sono di metallo, anche se rivestite con materiale non conduttore).

La resistenza del collegamento (resistenza del conduttore più resistenza delle giunzioni) non dovrà superare 0,2 ohm.

#### 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.

### **Modalità d'installazione**

#### 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.

#### 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.

#### 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-telesive.

#### Locali per bagni e docce – Zone di rispetto

Con riferimento al punto 701 della CEI 64.8. che classifica le zone di rispetto relative ai locali in cui sono installati bagni o docce, la dislocazione delle apparecchiature in tali locali è così disciplinata:

- nella zona 0: - è vietata l'installazione di qualsiasi componente dell'impianto elettrico (apparecchi, condutture, ecc.);
- nella zona 1: - sono vietati dispositivi di comando, protezione, prese a spina, cassette di giunzione o derivazione, ecc.;
- i componenti elettrici devono avere grado di protezione almeno IPX4 (IPX5 per bagni pubblici o destinati a comunità);
- sono ammesse condutture elettriche a profondità maggiore di 5 cm o, se inferiore, con isolamento di classe II e non metalliche;

- sono ammessi interruttori di circuiti SELV a tensione  $\leq 12V$  in c. a. od a  $30 V$  in c. c. (con la sorgente fuori delle zone 0, 1, 2) e scaldacqua;
- nella zona 2: - vale quanto detto per la zona 1;
- sono ammessi in aggiunta: apparecchi di illuminazione, di riscaldamento, unità per idromassaggio di classe II (I con interruttore differenziale a monte), prese per rasoi con proprio trasformatore di isolamento in classe II;
- nella zona 3: - sono ammessi i dispositivi di comando, di protezione, le prese a spina, ecc. purché protetti da interruttore differenziale con  $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$ ;
- i componenti elettrici devono avere grado di protezione almeno IPX1 (protezione contro la caduta verticale di goccia d'acqua).

#### 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.

#### 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.

#### Sollecitazioni meccaniche

I conduttori non dovranno essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche oltre quelle dovute al peso proprio, nè dovranno trasmetterle ai morsetti delle cassette, delle scatole, delle prese, dei comandi e degli apparecchi utilizzatori.

#### 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.

#### 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 graffette inossidabili che non danneggino i cavi, curando di non fissare più di un cavo con le stesse graffette (salvo l'impiego di graffette multiple).

#### 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  $\varnothing 16 \text{ mm}$  (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.

#### 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.

#### 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%.

#### 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 abbinate 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. Negli ambienti ove sia prevista l'installazione di elettrodomestici dovranno essere collocate anche delle prese tipo P30 10/16 A (schuko).

#### Limitatori di tensione

Ove ricorrano particolari condizioni 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).

#### 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.

Qualora il progetto riguardasse un edificio a più piani, considerato come unica unità d'impianto (es. scuole, uffici, ecc.) dovrà essere installato per ogni piano almeno un quadro, per il sezionamento, la manovra e la protezione, oltre al quadro generale centralizzato.

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. Prima della consegna sarà effettuato il collaudo, nel corso del quale tutti i circuiti del quadro saranno sottoposti a misura d'isolamento e rigidità verso massa. L'esito favorevole del collaudo verrà comunicato alla consegna, quando questo non sia svolto alla presenza della Committente. Le misure di isolamento e rigidità precederanno il collaudo funzionale. Il quadro sarà dotato di spazi sufficienti per aggiunte di ulteriori interruttori.

Insieme al quadro verranno consegnati gli schemi elettrici unifilari e funzionali completi e aggiornati contenuti in apposita tasca in dotazione al quadro, le chiavi delle serrature, dei chiavistelli, le maniglie per l'estrazione dei fusibili, gli estrattori delle lampade o di altri organi esistenti per i quali occorrono attrezzi speciali.

Opportune predisposizioni e modalità esecutive saranno adottate perché il grado di tenuta sia assicurato anche in seguito al collegamento al quadro di tutte le linee elettriche e l'innesto in esso delle canalizzazioni di protezione delle predette linee.

Le carpenterie del quadro verranno realizzate in materiale isolante, le cerniere e gli attacchi delle parti mobili saranno realizzate in modo da evitare sfregamenti delle parti durante il movimento. I vari apparecchi verranno fissati su pannelli interni al quadro mediante viti o bulloni che facciano presa in fori filettati. Sono da escludere dadi e controdadi. Nel caso in cui si faccia uso di apparecchi con montaggio a scatto su profilati normalizzati, si avrà cura di fissare saldamente e rigidamente i predetti profilati ai pannelli porta-apparecchi. Il montaggio degli apparecchi sarà fatto utilizzando tutti i punti di fissaggio previsti dal costruttore dell'apparecchio. Per quanto riguarda la disposizione, soprattutto per la parte di potenza, si cercherà di raggruppare gli apparecchi appartenenti ad uno stesso circuito. L'accesso alle parti interne dovrà tenere conto della sicurezza delle persone e della possibilità di venire accidentalmente a contatto con parti sottotensione. Sul qua-

dro dovranno essere installati e collegati elettricamente le apparecchiature di sezionamento, comando e protezione degli impianti a valle. La base del quadro dovrà consentire l'accesso dei conduttori di alimentazione in maniera agevole e senza pericoli di danneggiamento. Tutti gli apparecchi saranno fissati all'interno, mentre sulla portella anteriore saranno previste le sole manovre frontali. Sarà ammesso il montaggio diretto sulle portelle dei soli strumenti indicatori, dei pulsanti e interruttori dei circuiti di comando e segnali luminosi. Ogni apparecchio, comprese le valvole fusibili, sarà contraddistinto da una sigla, richiamata nello schema elettrico. La disposizione degli apparecchi visibili dal fronte quadro (manovre, strumenti, etc.) sarà fatta in modo che risulti ordinata e sia immediato il reperimento dei vari comandi. Per tutti gli apparecchi e dispositivi presenti sul fronte del quadro, saranno installate delle targhette indicanti la funzione del singolo apparecchio. Il quadro sarà provvisto di una targa chiaramente leggibile con indicato:

- nome del costruttore
- anno di costruzione
- normativa seguita
- tensione nominale
- frequenza nominale
- corrente nominale
- corrente di cortocircuito
- grado di tenuta sull'involucro.

Inoltre, ogni pannello o portella comunque apribili, saranno provvisti di:

- targa triangolare con segnale di pericolo
- targa ammonitrice con la proibizione di aprire da parte di personale non addestrato e prima di aver tolto tensione.

La distribuzione interna per tutti i quadri sarà realizzata tramite barre collettrici opportunamente identificate e le derivazioni da dette barre dovranno essere realizzate tramite conduttori antinfiamma FM9 in canalina di PVC autoestinguenti, complete di setti divisori ove necessario. Le sezioni dei conduttori di cablaggio impiegati dovranno essere correlate con le tarature dei relativi interruttori. Ogni connessione sarà eseguita con capicorda terminali e viti.

Dovranno essere eseguiti tutti i necessari contrassegni di identificazione dei conduttori e dei morsetti. I collegamenti tra gli interruttori delle varie sezioni dovranno essere realizzati con pettini di distribuzione di opportuna portata. Non sono assolutamente ammessi ponticelli tra interruttore ed interruttore. Il collegamento tra gli apparecchi posti all'interno dei quadri ad apparecchi posti su portelle o parti mobili sarà eseguito con tutti i conduttori riuniti in un unico fascio dalla parte della cerniera e sagomati in modo da permettere la completa apertura della portella. L'eventuale morsettiera sarà posta orizzontalmente nella parte inferiore o superiore del quadro. I morsetti saranno del tipo componibile su guida a norme DIN. La parte frontale dei morsetti sarà inclinata in modo da facilitare l'esecuzione delle connessioni esterne. Le morsettiere saranno sempre provviste di morsetti di terra per le varie linee in partenza ed in arrivo.

Tutte le linee delle circuitazioni in partenza dai quadri saranno protette da interruttori automatici muniti di relè magnetici per i corto circuiti e relè termico per i sovraccarichi. Tali protezioni saranno realizzati a mezzo di interruttori onnipolari automatici, termici e/o magnetotermici e differenziali, debitamente tarati in funzione della corrente massima ammissibile (come da normativa CEI) per la linea da proteggere. A protezione contro i contatti accidentali e per un più esteso coordinamento con l'impianto di messa a terra le circuitazioni in partenza dai quadri di distribuzione o di settore saranno protette da interruttori a relè differenziale. I quadri, le apparecchiature e le connessioni saranno dimensionate per reggere le sollecitazioni elettrodinamiche di corto circuito prevedibili in base alla struttura dell'impianto.

#### Ubicazione delle apparecchiature

Per l'ubicazione delle apparecchiature dovrà farsi riferimento alle CEI 64-8/5 e 64-50; in particolare:

- le prese a spina dovranno essere poste ad un'altezza non inferiore a 17,5 cm dal pavimento (7 cm se da canalizzazioni o zoccoli);
- i comandi luce ad altezza di 90 cm (70÷80 se per comodini in camere da letto, 110÷120 se per specchi nei servizi);
- i pulsanti a tirante per vasca o doccia ad un'altezza superiore a 225 cm;
- il passacordone per scaldacqua ad un'altezza non inferiore a 180 cm;
- il citofono ad un'altezza di 140 cm; il quadretto elettrico a 160 cm.

Si richiamano peraltro le disposizioni relative all'eliminazione delle barriere architettoniche di cui al D.M. 236/89 relativamente a comandi, prese, citofoni, ecc. Nei locali servizi previsti per i portatori di handicap dovrà essere installato un campanello di allarme in prossimità della vasca e del vaso.



#### **Art. 84 Impianto telefonico e trasmissione dati**

Gli impianti in argomento comprendono la fornitura ed installazione di materiali di cablaggio per la realizzazione della Rete Locale Trasmissione Dati e Fonia con interconnessione delle apparecchiature informatiche per la realizzazione di un cablaggio strutturato in cat. 6.

L'impianto avrà inizio dal punto di arrivo delle linee provenienti dalla rete urbana.

L'impresa esecutrice dovrà provvedere alla posa in opera delle tubazioni, dei cavi UTP cat. 6 con guaina versione LSZH, delle scatole e prese necessarie alla realizzazione dell'impianto in numero e posizione come indicato nel progetto e/o dal Direttore dei lavori.

L'installazione comprende complessi prese da parete e quanto altro necessario per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

Per le canalizzazioni vale quanto già indicato al precedente punto relativo alla distribuzione luce e FM. Il cablaggio deve essere realizzato secondo le attuali normative tecniche di riferimento.

I materiali che compongono il cablaggio strutturato di cui in oggetto dovranno essere tutti certificati per supportare la trasmissione dati in accordo alle norme vigenti ciò allo scopo di rendere tale cablaggio compatibile per l'impiego di tutti i protocolli di trasmissione dati presenti e futuri fino alla velocità di 100Mbps.

Il sistema di cablaggio strutturato integrato Fonia-Dati) cat. 6 previsto sarà tale da permettere la realizzazione un impianto telematico flessibile, con facilità di manutenzione, possibilità di rilevamento guasti, espandibilità, migrazione di sistemi, condivisione dello stesso supporto fisico da parte di sistemi diversi e, soprattutto, indipendente dal tipo di personalizzazione Hardware e Software supportata.

La configurazione logica e fisica del cablaggio strutturato prevede collegamenti tra il nodo principale ed il nodo secondario e da entrambi alle le rispettive prese utente. La distribuzione alle prese utente avviene a partire dal rispettivo concentratore. Tutti i componenti di cablaggio e di connessione (moduli RJ45, patch panel) dovranno essere garantiti dal costruttore per supportare frequenze fino a 350 Mhz . Il Sistema di Cablaggio Strutturato dovrà utilizzare cavo UTP (Foiled Twisted Pair) 4x2x24 AWG cat. 6 con guaina in versione LSZH (Low Smoking Zero Halogen).

Tutti i cavi dovranno essere posati in unica pezzatura senza alcuna giunzione tra cavi diversi. I conduttori del cavo saranno contenuti in guaine colorate in modo che risulti immediatamente evidente la formazione delle coppie.

La guaina di rivestimento dovrà essere in materiale conforme alle seguenti norme CEI:

- non propagante l'incendio (CEI 20-22 III)
- non propagante la fiamma (CEI 20-35)
- ridotta emissione di gas corrosivi in caso d'incendio (CEI 20-37 I , CEI 20-38)
- ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso d'incendio (CEI 20-37 II , 20-37 III , 20-38)

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata, per ogni singola presa, la certificazione che l'impianto è conforme agli standard della Categoria 6 da cui dovrà risultare:

- 1) nominativo dell'azienda certificatrice;
- 2) nominativo dell'operatore;
- 3) tipologia, numero di serie, revisione software dello strumento utilizzato;
- 4) numero identificativo della tratta testata ;
- 5) tipo di test effettuato (link di classe D);
- 6) mappatura dei collegamenti ;
- 7) lunghezza di ogni singola coppia;
- 8) impedenza di ogni singola coppia;
- 9) resistenza di ogni singola coppia;
- 10) capacità di ogni singola coppia;
- 11) valore massimo di attenuazione per ogni singola coppia e relativa frequenza di test ;
- 12) valore massimo del cross-talk loss per ogni possibile combinazione di coppie;
- 13) valore minimo di ACR per ogni possibile combinazione di coppie.

#### **Art. 85 Corpi illuminanti**

Per quanto riguarda l'illuminazione normale l'Impresa dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di tutti i corpi illuminanti interni previsti dalla norma UNI 12464 e installati secondo gli elaborati grafici di progetto e le indicazioni del Direttore dei lavori.

I corpi illuminanti, tutti completi di lampade, saranno di differente tipologia di installazione (a parete, a plafone e a sospensione) secondo le previsioni di progetto e saranno dotate di idoneo grado di protezione in relazione al relativo ambiente di installazione.

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere installati rispettando tutte le prescrizioni e le indicazioni tecniche fornite dal produttore.

## CAPO IV - NORME PRESTAZIONALI E DI MISURAZIONE DEI LAVORI

### **Art. 86 Norme generali**

I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi di contratto al netto del ribasso d'asta. Tali prezzi devono ritenersi accettati dall'Appaltatore in base agli accertamenti fatti sui luoghi in fase di formazione dell'offerta ed a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio.

Nei prezzi contrattuali sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente documento e negli altri atti d'appalto, sia gli obblighi ed oneri che, se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nella esecuzione delle singole lavorazioni e del complesso delle opere, e comunque di ordine generale e necessari a dare l'opera completa in ogni sua parte e nei termini stabiliti.

Pertanto, nel formulare la propria offerta, l'Appaltatore tiene conto di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture che, quantunque fossero state omesse negli atti e nei documenti del presente appalto, fossero necessarie per rendere le opere appaltate funzionali allo scopo cui sono destinate.

Nei prezzi contrattuali si intende quindi compresa e compensata ogni spesa principale, accessoria e di carattere generale sostenuta dall'Appaltatore per l'esecuzione a perfetta regola d'arte delle singole lavorazioni, nonché l'utile a favore dello stesso Appaltatore.

Le norme di valutazione e misurazione che seguono si applicheranno nella contabilizzazione delle lavorazioni eseguite.

I prezzi degli articoli di tariffa del contratto d'appalto si intendono applicabili ad opere eseguite secondo quanto prescritto e precisato negli atti d'appalto, nonostante siano esse di limitata entità od eseguite a piccoli tratti, a qualsiasi altezza, ovvero in luoghi disagiati e/o richiedenti l'uso di illuminazione artificiale.

L'Appaltatore, o suo delegato ufficiale, è obbligato a presenziare in contraddittorio con il Direttore dei lavori a tutte le operazioni di misurazione finalizzate agli allibramenti. Sarà cura dell'Appaltatore assumere l'iniziativa per le verifiche di quelle opere e somministrazioni che con il progredire dei lavori non potessero essere più misurate e quindi allibrate.

Tutte le lavorazioni dovranno essere misurate con i metodi geometrici indicati nei corrispondenti articoli di tariffa.

MODELLO TABELLA CANTIERE

(striscia colore rosso)

(striscia colore giallo)



COMUNE DI PALERMO  
Area della Gestione del Territorio  
Settore Opere Pubbliche e Manutenzioni  
U.O. Gruppo Teatri

**COMPLETAMENTO DELLA "CASINA DEI NOBILI"  
AD ANGOLO TRA FORO UMBERTO PRIMO E SALITA MURA DELLE CATTIVE**

Intervento finanziato con fondi della legge regionale n. 25/'93

**PROGETTO ESECUTIVO: U.O. Gruppo Teatri - Area della Gestione del Territorio**

Importo contrattuale dei lavori: € \*\*\*\*\*  
di cui per oneri e costi della sicurezza: € \*\*\*\*\*  
ribasso offerto: ...% sull'importo di € .....

**IMPRESA APPALTATRICE: \*\*\*\*\***

**CONSEGNA DEI LAVORI : \*\*\*\*\***

**ULTIMAZIONE DEI LAVORI : \*\*\*\*\***

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
arch. Giovanni Crivello

DIRETTORE DEI LAVORI  
\*\*\*\*\*

DIREZIONE DEL CANTIERE PER L'IMPRESA

UFFICIO DI DIREZIONE LAVORI

DIRETTORE DI CANTIERE: \*\*\*\*\*

DIRETTORE OPERATIVO: \*\*\*\*\*

RESPONSABILE SICUREZZA: \*\*\*\*\*

ISPETTORE DI CANTIERE: \*\*\*\*\*

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE ESECUTIVA: \*\*\*\*\*

Ulteriori informazioni possono richiedersi presso Area della Gestione e del Territorio – Gruppo Teatri - Foro Umberto Primo 14 – Palermo tel. 091 7406815 fax 091 7406888

(fondo colore verde, scritte colore bianco)