

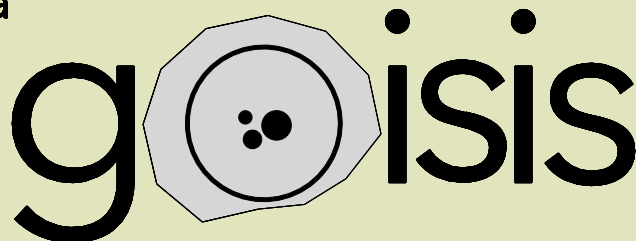
00	24/09/18	PRIMA EMISSIONE
REV	DATA	NOTA

COMMITTENTE **COMUNE DI BERGAMO**  
 Area: POLITICHE DEL TERRITORIO  
 Direzione: LAVORI PUBBLICI  
 Servizio: MANUTENZIONE EDIFICI COMUNALI  
 VIA QUARENGHI 33/35 -24122 BERGAMO-

COMUNE **Bergamo**  
 SITO **Via Giulio Cesare, s.n. - 24124 (Bergamo)**

## COPERTURA ARENA PARCO GOISIS

arena



## PROGETTO ARCHITETTONICO DEFINITIVO - ESECUTIVO

PROGETTAZIONE  
ARCHITETTO MASSIMO RAPANA'



ARCHITETTI  
Paolo Cassotti  
Ivanoe Mauro Rapanà  
Massimo Rapanà

**6ab**  
architects&co

Via Borgo Santa Caterina, 85 - 24124 Bergamo T +39 035.358550 E info@6ab.it Web 6ab.it

OGGETTO  
**Capitolato Speciale  
d'Appalto**

CODICE ELABORATO  
**AD 02**

COMMESSA **18\_01** DATA **24/09/2018**

NOME FILE: AD\_01.pdf

## CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

dei lavori di Realizzazione nuova copertura arena Parco Goisis – Viale Giulio Cesare s.n. - Bergamo - Bg

### Art. 1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per la realizzazione di una copertura dello spazio "arena" all'interno del parco pubblico Goisis.

Esse possono riassumersi come segue, salvo tutte quelle più precise indicazioni che verranno fornite dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo: *Realizzazione di fondazioni in calcestruzzo armato, struttura in ferro con tubolari verniciati a formare struttura principale, travetti in legno e assito superiore con sovrastante impermeabilizzazione con guaina impermeabile e sovrastante tegole bituminose a disegno esagonale. Realizzazione di impianto elettrico per realizzazione di nuovo quadro elettrico e di illuminazione interna.*

### Art. 2 AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori compresi nell'appalto, ammonta presuntivamente ad euro 149.998,86 (euro centoquarantonovemilanovecentonovantotto/86), e comprende gli oneri relativi al piano di sicurezza, indicati al successivo art. 23 in misura fissa ed invariabile.

Tale importo complessivo rappresenta il limite massimo di spesa che la stazione appaltante dispone per i lavori di che trattasi. L'offerta che supera il suddetto importo complessivo sarà esclusa dall'appalto.

Detto importo risulta indicativamente così distinto:

	Importi in euro				<b>TOTALE</b>
1	<b>Lavori (L) (importo soggetto a ribasso, compreso il costo della manodopera)</b>				<b>146.498,86</b>
	di cui costo della manodopera (CM) 29,16%			<b>43.737,28</b>	
	<i>Importi in euro</i>	a corpo (C)	a misura (M)	In economia (E)	<b>TOTALE</b>
2	Costi sicurezza da PSC (CSC)	3.500,00	---	---	<b>3.500,00</b>
T	<b>IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)</b>				<b>149.998,86</b>

1. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella dell'art.2 :

a) importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, della colonna «TOTALE» comprensivo del costo della manodopera (CM), al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo; quanto al costo della manodopera (CM) sulla base del costo medio orario come determinato nelle tabelle approvate con decreto del direttore del Ministero del Lavoro 3 aprile 2017, n.23 (in Gazzetta ufficiale n. 99 del 29 aprile 2017), del settore edile e dell'area territoriale di Bergamo.

b) importo dei Costi di sicurezza (CSC) determinato al rigo 2, della colonna «TOTALE».

Ai fini della determinazione della soglia di cui all'articolo 35, comma 1, lettera a), del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 61 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)» e dell'ultima colonna «TOTALE».

come risulta dal seguente prospetto, i cui importi rappresentano, approssimativamente, quanto stimato per le singole categorie di opere :

<u>OPERE A CORPO (Compresi oneri di sicurezza)</u>		
▪ Componenti strutturali in acciaio (carpenteria, verniciature, nolo autogru)	euro	72.437,88
▪ Strutture in legno (strutture in legno travetti, assito, linea vita)	euro	31.130,20
▪ Opere edili	euro	29.969,16
▪ Opere di impermeabilizzazione (guaine, tegole bituminose, scossaline, bocchettoni)	euro	13.458,12
▪ Impianti elettrici (linea elettrica, quadro elettrico)	euro	2.500,00
▪ Verde (inerbimento prato)	euro	503,50
<hr/>		
Sommano le opere a corpo	euro	149.998,86

<b>TOTALE COMPLESSIVO LAVORI</b>	<b>euro</b>	<b>149.998,86</b>
	=====	

Le cifre del precedente quadro, indicano gli importi presuntivi delle diverse categorie di lavori compresi nell'appalto e potranno variare in relazione all'offerta resa in sede di gara. Il riferimento per il computo metrico estimativo allegato è il prezzario OO.EE listino CCIAA BGU – 2017 (con sconto medio generale 10%).

Le nuove cifre conseguenti all'appalto potranno altresì essere variate in più o in meno entro il limite qualitativo e quantitativo del 5% di ciascuna categoria, con disposizioni della Direzione Lavori e senza aumento dell'importo del contratto stipulato. Tali variazioni non sono considerate e non costituiscono varianti in corso d'opera dei lavori appaltati.

Tale limite è elevato al 20% per lavori afferenti i beni culturali tutelati ai sensi del D.lgs. 42/2004, con il limite del 10% dell'importo complessivo contrattuale.

Si applica in ogni caso quanto previsto dagli articoli 106 e 149 del D.lgs. 50/2016.

L'Appaltatore ha l'obbligo di esaminare e riscontrare le voci riportate nella descrizione delle opere a corpo comprese nell'appalto, di cui al successivo art. 4. A seguito dell'esame degli elaborati progettuali, la conseguente dichiarazione di presa visione del progetto, da allegare all'offerta, comporta l'incondizionata accettazione delle previsioni progettuali (qualità e quantità) delle opere da eseguire.

Per le opere a corpo il prezzo offerto è fisso ed invariabile, fatto salvo quanto sopra previsto, senza che possa essere invocata, dalle parti, alcuna verifica sulla loro misura o sul valore attribuito alla qualità e quantità delle opere stesse.

I prezzi offerti comprendono tutte le prestazioni, materiali e noli necessari per dare completamente compiuti tutti i lavori, nel rispetto delle vigenti normative di esecuzione, qualità, sicurezza, collaudo ed agibilità delle opere appaltate.

Il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale. Ai prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli

32 e 41 del Regolamento generale, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al successivo comma 3, si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, del presente Capitolato speciale.

I prezzi contrattuali dello «elenco dei prezzi unitari» di cui al comma 2 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 40, comma 2.

**Art. 3** OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO

Restano escluse dall'appalto le seguenti opere che la Stazione appaltante si riserva di affidare in tutto o in parte ad altre ditte, senza che l'Appaltatore possa avanzare alcuna eccezione o richiesta di compenso:

- nessuna

**Art. 4** DOCUMENTI D'APPALTO

Completano i documenti d'appalto e fanno parte integrante del contratto, anche se non materialmente allegati:

l'elenco prezzi con il quale saranno liquidate le opere regolarmente eseguite, in seguito chiamato "elenco prezzi";

- il cronoprogramma esecutivo delle lavorazioni comprese nell'appalto;
- il Regolamento di attuazione del Codice dei contratti, approvato con D.P.R. 05.10.2010 n° 207, in seguito chiamato "REG. 207/2010", per le parti ancora vigenti a seguito del D.lgs. 50/2016;
- il Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, approvato con D.M. 19.4.2000 n° 145, in seguito chiamato "CGA 145/2000", limitatamente agli articoli 1, 2, 3, 4, 5 comma 2° e 3°, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 35 e 36;
- il Capitolato Speciale Tipo per appalti dei lavori edili, redatto dal Ministero dei Lavori Pubblici, approvato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. con parere n. 170 in data 14/12/1990 ed aggiornato all'anno 2000, per le parti espressamente richiamate o non disciplinate dal presente capitolato, in seguito chiamato "CST";
- il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del D.lgs. 81/2008, di seguito denominato "piano di sicurezza";
- le relazioni tecniche e gli elaborati grafici di progetto;
- le polizze di garanzia;
- il computo metrico estimativo;
- protocollo d'Intesa tra l'Amministrazione comunale della Città di Bergamo e Feneal-Uil, Filca-Cisl e Fillea-Cgil della provincia di Bergamo, in data 10 luglio 2012 n. E0093039 p.g.

Gli ulteriori elaborati tecnici che costituiscono il progetto dei lavori appaltati, approvati dalla Stazione appaltante, non fanno parte dei documenti d'appalto per cui non hanno alcun valenza contrattuale e quindi non possono essere citati a sostegno di rivendicazioni di alcun tipo.

**Art. 5** FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere risultano dai disegni allegati al progetto e dai particolari disegni di dettaglio.

**Art. 6** VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE

Nessuna variazione o addizione alle opere appaltate può essere introdotta dall'Appaltatore se non disposta dal Direttore lavori e preventivamente approvata dalla Stazione appaltante.

La violazione di quanto sopra disposto, salva diversa valutazione da parte del responsabile del procedimento, comporta l'obbligo dell'Appaltatore di demolire a sue spese i lavori in difformità.

Sono ammesse variazioni in corso d'opera e modifica del contratto, sentiti il Progettista ed il Direttore dei lavori, solo nel rispetto dei casi e nei limiti indicati:

- dall'art. 106 del D.lgs. 50/2016;
- dall'articolo 149 del D.lgs. 50/2016 per lavori afferenti i beni culturali tutelati ai sensi del D.lgs. 42/2004;
- dall'articolo 8 del D.M. n° 49 in data 7 marzo 2018.

Si può procedere a varianti in corso d'opera nei seguenti casi:

- per sopravvenute disposizioni legislative e regolamentari o provvedimenti di Autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
- per circostanze impreviste ed imprevedibili;
- per l'intervenuta possibilità di utilizzare materiali, componenti e tecnologie non esistenti al momento della progettazione che possono determinare, senza aumento di costo, significativi miglioramenti della qualità dell'opera o di sue parti e sempre che non alterino l'impostazione progettuale;
- per la presenza di eventi inerenti la natura e specificità dei beni sui quali si interviene, verificatisi in corso d'opera, o di rinvenimenti imprevisti o non prevedibili nella fase progettuale;
- nei casi previsti dall'art.1664, secondo comma, del Codice Civile.

Si applica in ogni caso quanto previsto dagli articoli 106 e 149 del D.lgs. 50/2016.

La Stazione appaltante può ordinare, durante l'esecuzione dell'appalto e per i soli casi sopra citati, una variazione dei lavori fino alla concorrenza di un quinto dell'importo d'appalto e l'Appaltatore è tenuto ad eseguirli agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori.

La Stazione appaltante può sempre ordinare una diminuzione dei lavori appaltati nel limite di un quinto dell'importo di contratto. Tale diminuzione dovrà essere tempestivamente comunicata all'Appaltatore prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale.

L'Appaltatore, peraltro, non dovrà dare corso ad opere aggiuntive e a lavori che comportino varianti al progetto, con la sola eccezione di quelle indicate al precedente art. 2, che non costituiscono varianti, se non dopo che tali opere e lavori siano stati autorizzati dalla Stazione appaltante.

Gli estremi di tali autorizzazioni dovranno essere citati negli ordini di servizio relativi alla esecuzione delle opere di cui trattasi.

L'Appaltatore non potrà richiedere, e quindi non avrà diritto, ad alcun compenso, indennizzo e pagamento, di qualsiasi natura e specie, dei lavori che fossero stati eseguiti non conformemente alle prescrizioni contenute nel presente articolo.

#### **Art. 7** DIREZIONE LAVORI E COORDINATORE PER L'ESECUZIONE – DOMICILIO E DIREZIONE TECNICA DELL'IMPRESA

Il Direttore dei lavori e Coordinatore per l'esecuzione hanno il compito di curare che le opere compiute risultino pienamente rispondenti al progetto ed alle norme di capitolato, nonché al piano di sicurezza del cantiere. Per questo ha il diritto di impartire gli ordini inerenti e di controllare i materiali e le opere in tutte le fasi di esecuzione dei lavori. In particolare competono al Direttore dei lavori tutte le prestazioni previste dall'articolo 101 del D.lgs. 50/2016 e dalla normativa tecnica e amministrativa di settore, anche avvalendosi della collaborazione di assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere.

Al Coordinatore per l'esecuzione competono tutti gli obblighi previsti dall'art. 92 del d.lgs. 81/2008, pertanto può ordinare all'Appaltatore la sospensione delle singole lavorazioni in corso delle varie categorie di opere qualora rilevi pericoli gravi ed imminenti per la mancata attuazione delle norme di sicurezza, dandone comunicazione al Direttore dei lavori e alla Stazione appaltante per ogni ulteriore provvedimento a carico dell'Appaltatore. Inoltre, può proporre, alla stessa Stazione appaltante, dandone comunicazione anche al Direttore dei lavori, la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese e la risoluzione del contratto per gravi inosservanze ed inadempimenti dell'Appaltatore alle prescrizioni del piano di sicurezza.

Ai sensi degli art. 2 e 3 del CGA 145/2000 l'Appaltatore deve indicare, prima della stipula del contratto, il proprio domicilio e le persone che possono riscuotere, con i vincoli previsti dagli articoli stessi.

Da parte dell'Appaltatore, qualora non conduca personalmente i lavori, deve conferire mandato di rappresentanza ad un proprio Direttore tecnico, professionalmente qualificato

secondo le competenze di legge, del quale ha l'obbligo di comunicare il nominativo all'atto della consegna dei lavori. L'Appaltatore rimane comunque responsabile dell'operato del proprio rappresentante.

Compito del Direttore tecnico dell'impresa appaltatrice è quello di affiancare il Direttore Lavori e Coordinatore per l'esecuzione, per tutta la durata delle opere, in maniera che gli ordini da questi impartiti trovino pronta e rispondente attuazione.

L'Appaltatore rimane, ad ogni effetto, l'unico responsabile per danni o sinistri di qualsiasi entità che avessero a verificarsi a persone o a cose in conseguenza di cattiva esecuzione delle opere, di mancanza di adeguate cautele nella loro esecuzione, comprese le opere provvisoriale, e di contravvenzione al piano di sicurezza del cantiere nonché di tutte le vigenti normative in materia di prevenzione antinfortunistica e di sicurezza.

Inoltre l'Appaltatore dovrà nominare, all'atto della consegna dei lavori, un tecnico professionalmente idoneo a termini delle leggi vigenti in materia e che può anche essere il medesimo Direttore tecnico dell'impresa, mediante il quale l'Appaltatore stesso si assumerà l'intera responsabilità della esecuzione a regola d'arte di tutte le strutture appaltate, o preesistenti o comunque interessate alle opere appaltate, per le quali sia necessario assicurare adeguata stabilità e che interessino l'incolumità e la sicurezza.

L'Appaltatore dovrà inoltre nominare, all'atto della consegna dei lavori, i tecnici professionalmente idonei, a termini di legge, mediante i quali l'Appaltatore stesso si assumerà l'intera responsabilità della esecuzione, nel rispetto della normativa vigente, degli impianti tecnologici. Tali tecnici saranno altresì responsabili della rispondenza alle normative di sicurezza di tutte le parti di impianto esistenti o mantenute in esercizio, opportunamente integrate con il nuovo impianto.

Detti tecnici dovranno risultare di gradimento della Direzione lavori e della Stazione appaltante, per gravi e giustificati motivi ha diritto di esigerne il cambiamento immediato.

#### **Art. 8** OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E RINVIO AD ALTRE NORME

Per tutto quanto non previsto nel presente Capitolato si applicano le norme contenute nel D.lgs. 50/2016 e s.m.i., le disposizioni in vigore contenute nel CGA approvato con D.M. 145/2000, per gli articoli ancora vigenti, nel REG. 207/2010, per gli articoli ancora vigenti e nel D.M. n° 49 in data 7 marzo 2018.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti la leggi, decreti, circolari e regolamenti, specie quelli relativi all'edilizia, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi ed impianti tecnologici stradali, nonché delle norme sulla circolazione stradale, quelle di sicurezza ed igiene del lavoro, anche da parte dei subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi. Analogamente dovranno essere osservate le norme CEI, UNI, ISO, CNR, fornendo la relativa documentazione a richiesta della Direzione Lavori.

#### **Art. 9** GARANZIA PROVVISORIA E DEFINITIVA

Ai sensi dell'articolo 93 del D.lgs. 50/2016, l'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori, da parte delle imprese concorrenti, deve essere corredata da una garanzia provvisoria pari al 2% (due per cento) dell'importo dei lavori a base d'appalto, da prestare anche mediante fidejussione bancaria o assicurativa e comunque secondo le modalità di cui ai comma 2 e 3 del richiamato articolo 93.

La fidejussione bancaria o assicurativa dovrà avere validità per almeno 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta.

La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli articoli 84 e 91 del D.lgs. 159/2011; la garanzia è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

L'Appaltatore, ai sensi dell'art. 103 comma 1 del D.lgs. 50/2016, dovrà obbligatoriamente fornire, alla Stazione appaltante al momento della sottoscrizione del contratto, la garanzia definitiva del 10% dell'importo contrattuale dei lavori. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10%, la suindicata percentuale della cauzione definitiva è aumentata di

tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20% l'aumento è di 2 (due) punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

La garanzia definitiva sarà progressivamente svincolata nei modi e termini previsti dal suddetto articolo 103 del D.lgs. 50/2016; lo svincolo progressivo della cauzione in corso d'opera, nei termini e per le entità previste dalla normativa sopra richiamata, è automatico e pertanto non necessita di benestare del committente.

Detta garanzia definitiva è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse.

Si applica integralmente quanto previsto dall'articolo 103 comma 1 e 2 del D.lgs. 50/2016.

La mancata tempestiva costituzione della garanzia definitiva determina la decadenza dall'aggiudicazione dell'affidamento dei lavori e l'incameramento della garanzia provvisoria.

Qualora le garanzie di cui al presente articolo siano costituite con garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa, le stesse dovranno prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la loro operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta da parte della Stazione appaltante e la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957 comma 2° del Codice Civile.

#### **Art. 10**      COPERTURE ASSICURATIVE

L'Appaltatore ha l'obbligo di stipulazione di una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione dei lavori appaltati da qualsiasi causa determinati, compresi i rischi dell'incendio, scoppio e dell'azione del fulmine, salvo quelli derivanti da errori ed insufficienze di progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore. Tale polizza assicurativa deve prevedere anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio. La somma assicurata corrisponde all'importo del contratto, con massimale per responsabilità civile verso terzi pari al 5% della somma assicurata con il minimo di 500.000,00 Euro. Tale polizza dovrà specificatamente prevedere che *"tra le persone sono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante, della Direzione lavori, dei Collaudatori, quando presenti in cantiere"*.

Per detta polizza assicurativa, da trasmettere alla Stazione appaltante 10 giorni prima del verbale di consegna lavori, valgono le condizioni ed i termini stabiliti dall'art. 103 comma 7 del D.lgs. 50/2016.

In caso di mancato tempestivo deposito di detta polizza nel termine suindicato, sarà fissato un nuovo termine perentorio non superiore di 10 giorni, trascorso il quale non si darà corso alla consegna dei lavori e si procederà alla risoluzione del contratto per grave inadempienza.

In caso di riunione di concorrenti valgono le norme stabilite dall'art. 103 comma 10 del D.lgs. 50/2016.

Tutte le predette garanzie e coperture assicurative dovranno essere costituite e stipulate con imprese di assicurazione iscritte nell'elenco dei soggetti ammessi ad accedere all'esercizio delle assicurazioni contro i rischi e i danni in regime di libera prestazione di tali servizi nel territorio nazionale, e dovranno essere trasmesse alla Stazione appaltate nei termini e con le modalità richiamati dal presente articolo.

#### **Art. 11**      CONSEGNA – SOSPENSIONE – RIPRESA – PROROGA –

All'atto della consegna dei lavori l'Appaltatore dovrà presentare il programma esecutivo dei lavori di cui al successivo art. 14.

La consegna dei lavori è disciplinata dalle disposizioni di cui all'articolo 5 del D.M. n° 49 in data 7 marzo 2018.

Per quanto riguarda la sospensione dei lavori, si applicano le disposizioni stabilite dall'articolo 107 del D.lgs. 50/2016 e dall'articolo 10 del D.M. n° 49 in data 7 marzo 2018.

L'Appaltatore può richiedere motivata proroga del termine fissato per l'ultimazione lavori, sulla quale si esprime il responsabile del procedimento previa acquisizione di relazione da parte del direttore dei lavori.

**Art. 12** TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Il tempo utile per dare ultimati i lavori è fissato in giorni 90 (Novanta) naturali, successivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

*(Eventuale suddivisione del tempo utile in autonome distinte fasi esecutive, con scadenze proprie del tempo utile per ciascuna fase, vedi anche art.12 successivo).*

La data di ultimazione dei lavori, determinata con l'applicazione del suindicato tempo utile, non subirà alcuna variazione per effetto di eventuali sospensioni dei lavori per gravi inosservanze ed infrazioni al piano di sicurezza da parte dell'Appaltatore.

L'ultimazione dei lavori dovrà essere comunicata per scritto dall'Appaltatore al Direttore dei Lavori e sarà accertata e formalizzata per le necessarie contestazioni in contraddittorio, mediante redazione di apposito verbale, in doppio esemplare, sottoscritto dal Direttore dei Lavori e dall'Appaltatore.

Per il certificato d'ultimazione dei lavori si applicano le disposizioni stabilite dall'art. 107 comma 5 del D.lgs. 50/2016.

Il certificato di ultimazione dei lavori può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a 60 (sessanta) giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e funzionalità dei lavori.

Il mancato rispetto del termine sopra indicato comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

**Art. 13** PENALE PER RITARDI

La penale da applicarsi per ritardi nell'ultimazione dei lavori (comprensiva delle spesa di assistenza) resta stabilita nella percentuale del 0,5 *(in misura compresa fra lo 0,3 e 1)* per mille dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo sui termini utili stabiliti dal contratto.

Complessivamente la penale non può essere superiore al 10% dell'ammontare netto contrattuale, e qualora la penale determini un importo superiore, si darà avvio alle procedure per la risoluzione del contratto per grave ritardo nei modi e termini di cui all'art. 108 del D.lgs. 50/2016.

Qualora siano previste, al precedente art. 12, distinte ed autonome fasi esecutive dei lavori, con scadenze proprie del tempo utile per ciascuna fase, detta penale sarà applicata anche per ogni giorno di ritardo nell'ultimazione dei lavori di ciascuna fase esecutiva.

**Art. 14** PROGRAMMA ED ORDINE DA TENERE NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

L'Appaltatore ha l'obbligo di predisporre e consegnare alla Direzione lavori, contestualmente alla sottoscrizione del verbale di consegna ed inizio lavori, un proprio programma dettagliato d'esecuzione delle lavorazioni previste per le opere appaltate, con l'impegno ad assicurare il regolare andamento degli stessi, rispettando il dettagliato programma esecutivo predisposto. I lavori dovranno essere ultimati nel tempo utile previsto al precedente art. 12. In tale programma saranno riportate, per ogni lavorazione, oltre alle previsioni circa il periodo di esecuzione anche l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori. Eventuali ritardi dei tempi previsti nel programma esecutivo dei lavori saranno a totale carico dello stesso Appaltatore, che non potrà pretendere alcun rimborso o compenso da parte della Stazione appaltante.

Il programma esecutivo potrà essere adeguato ed adattato in corso d'opera, dalla stessa Direzione lavori, per sopravvenute motivate ed oggettive esigenze esecutive. A giudizio della Direzione lavori, la modalità di conduzione dei lavori non può essere di pregiudizio alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione appaltante. In ogni caso dovranno essere rispettati gli obblighi indicati nel successivo art. 18 e le prescrizioni contenute nel piano di sicurezza di cui al successivo art. 23.

L'Appaltatore ha l'obbligo di provvedere alla esecuzione degli ordini di servizio emanati dal Direttore dei lavori che li comunica all'impresa stessa in due copie di cui una restituita per avvenuta conoscenza.

La Stazione appaltante si riserva in ogni modo di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori in modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, tutto ciò senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore è altresì responsabile della disciplina ed il buon ordine dei cantieri come stabilito dall'art. 6 del CGA 145/2000.

**Art. 15**     CONTABILITA' DEI LAVORI

Per lo scopo, la forma, la tenuta ed i termini della contabilità dei lavori valgono tutte le disposizioni contenute agli articoli 13, 14 e 15 del D.M. n° 49 in data 7 marzo 2018.

**Art. 16**     PAGAMENTI IN ACCONTO E A SALDO

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto lavori, in corso d'opera, ogni qualvolta il suo credito in base ai prezzi offerti e al netto delle trattenute di legge, avrà raggiunto la cifra di euro 80.000,00 (euro ottantamila/00).

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

In caso di sospensione dei lavori superiori a 45 giorni, per cause non imputabili all'impresa, è consentita l'emissione di certificati di pagamento in acconto per importi inferiori al minimo come sopra stabilito, e comunque maturati alla data di sospensione.

Il certificato di pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque risulti il suo ammontare, sarà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

L'importo fisso ed invariabile per gli oneri relativi al piano di sicurezza, indicato al precedente art. 2, sarà corrisposto contestualmente ai pagamenti in acconto lavori, in corso d'opera, proporzionalmente all'importo lordo di ogni stato d'avanzamento dei lavori medesimi.

Il conto finale dei lavori dovrà essere redatto entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo dell'appalto non può superare i giorni 45 (quarantacinque) a decorrere dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori.

Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti in base al certificato non può superare i trenta giorni a decorrere dalla data di emissione del certificato stesso.

Il termine di pagamento della rata di saldo e di svincolo della garanzia fideiussoria non può superare i 60 (sessanta) giorni dall'emissione del certificato di collaudo/regolare esecuzione dei lavori.

Nel caso l'esecutore non abbia preventivamente presentato garanzia fideiussoria, il termine di cui sopra decorre dalla data di presentazione della garanzia stessa.

**Art. 17**     COLLAUDO DEI LAVORI

Il certificato di collaudo provvisorio sarà emesso entro 180 (centottanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori, salvo quanto previsto dall'articolo 102 comma 3 del D.lgs. 50/2016e s.m.i.

Il certificato di collaudo provvisorio assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data della relativa emissione. In tale periodo l'Appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità ed i vizi dell'opera eseguita, indipendentemente dalla avvenuta liquidazione del saldo.

Per le disposizioni, la visita ed il procedimento del collaudo dei lavori valgono tutte le disposizioni di cui all'articolo 102 del d.lgs. 50/16 e del titolo X del REG. 207/2010 per le parti concernenti i lavori appaltati.

**Art. 18** ONERI ED OBBLIGHI VARI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri risultanti dagli articoli del presente Capitolato e dalle spese indicate dagli art. 5 e 8 dal CGA 145/2000 e da tutte le ulteriori disposizioni, la cui osservanza è resa obbligatoria per l'Appaltatore da specifiche normative vigenti, saranno a carico dell'Appaltatore stesso gli oneri ed obblighi seguenti:

- 1) formazione del cantiere attrezzato in maniera adeguata alla entità dell'opera da eseguire, su un area appositamente destinata e messa a disposizione dalla Stazione appaltante d'intesa con l'Appaltatore, con il rispetto di tutte le indicazioni contenute nel piano delle misure per la sicurezza, richiamato al successivo art. 23, e dei vigenti regolamenti in materia e comprendente:
  - i necessari movimenti di terra ed inghiaimento dell'area di cantiere;
  - la recinzione che dovrà avere caratteristiche rispondenti alle vigenti norme in materia di sicurezza, ed essere provvista delle necessarie segnalazioni diurne e notturne;
  - tutti gli impianti ed attrezzature occorrenti per la perfetta e rapida esecuzione delle opere appaltate;
  - gli allacciamenti provvisori alla rete cittadina di distribuzione dell'acqua e di energia elettrica;
  - la sistemazione e pulizia della strada di accesso e delle strade interne limitrofe in modo da rendere sicuro il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone; il cantiere dovrà svilupparsi con il minimo ingombro possibile e comunque con la minima interruzione di pubblico transito sulle strade, salvo quelle limitate indispensabili occupazioni di chiusura al transito delle strade che dovranno essere concordate con la Direzione Lavori, previo parere degli uffici comunali responsabili del pubblico traffico ed occupazione suolo pubblico;
  - la guardia, la sorveglianza, la custodia e la buona conservazione, sia di giorno che di notte e sia al collaudo delle opere, con personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose dalla Stazione appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per tale custodia l'Appaltatore dovrà servirsi di personale provvisto di adeguata qualifica.Dovranno essere anche conservati tutti i servizi tecnologici esterni e sotterranei ed ogni loro eventuale modifica e spostamento saranno a completo carico dell'Appaltatore, sia per ottenere i relativi permessi e sia per le spesa, dell'impresa appaltatrice.  
Sono altresì a carico dell'Appaltatore gli eventuali oneri e le spese conseguenti all'acquisizione delle necessarie autorizzazioni per l'installazione del cantiere.
- 2) responsabilità ed il risarcimento per ammanchi e danni di qualsiasi genere finì al collaudo o alla consegna in uso anticipato, come previsto al successivo comma 15, riguardanti le opere eseguite o in corso di esecuzione, i materiali, gli impianti e le attrezzature di qualsiasi genere, anche di proprietà della Stazione appaltante, esistenti nell'ambito del cantiere;
- 3) costruzione e manutenzione, entro il recinto del cantiere, di uno o più locali, attrezzati ad uso ufficio del personale di direzione e di assistenza lavori. I locali dovranno essere muniti di illuminazione e, se necessario, di riscaldamento o comunque come previsto dal Piano di sicurezza;
- 4) l'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami, per uso del personale addetto ai lavori o comunque come previsto dal Piano di sicurezza;;
- 5) tutti gli oneri derivanti dall'applicazione del precedente art. 7, per i tecnici le cui prestazioni fanno carico all'Appaltatore;
- 6) versamento di contributi, previsti dalle vigenti leggi per Casse o altre Organizzazioni Nazionali Previdenziali, nel caso di ricorso a ingegneri e architetti, in relazione alle prestazioni dei professionisti sopraindicati.
- 7) fornitura della mano d'opera e degli strumenti occorrenti per tracciati di consegna, misure e verifiche; esecuzione in sito o presso gli appositi istituti incaricati, delle esperienze, prove, analisi ed assaggi richiesti dalla D.L. sui materiali da impiegarsi nei lavori, nonché l'esecuzione di ogni altra prova, ivi comprese quelle di carico, necessarie sia per l'esecuzione delle opere appaltate, che per il collaudo finale. Dovrà inoltre far eseguire, a proprie spese, le prove sui conglomerati e sui profilati e tondi metallici, presso laboratori legalmente autorizzati, che rilasceranno i richiesti certificati. Dei campioni prelevati, per qualsiasi titolo, dovrà esserne curata la conservazione

- presso l'ufficio direttivo, previo suggello e firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, a garanzia dell'autenticità;
- 8) fornitura, collocamento nei punti richiesti e manutenzione di cartelli di avviso, fanali notturni ed altre attrezzature del genere, a norma delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza dei lavoratori e a protezione della pubblica incolumità, anche in relazione a specifiche richieste della Direzione lavori;
  - 9) mantenimento, fino a collaudo eseguito, della continuità degli scoli delle acque, delle condutture, dei cavi e del transito sulle vie e sentieri pubblici o privati interessati alle opere in appalto;
  - 10) esecuzione, a discrezione della Direzione lavori, di un congruo numero di fotografie eseguite prime, durante e dopo il compimento dell'opera. Le fotografie dovranno essere di formato digitale con dimensione minima di 1280x720 pixel e risoluzione minima di 72 pixel/pollice. Le fotografie dovranno essere consegnate alla D.L. Tramite supporto informatico (CD/DVD/chiavetta usb);
  - 11) pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito al cantiere ed interne allo stesso cantiere, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto di altre ditte;
  - 12) libero e gratuito accesso al cantiere e passaggio nello stesso e sulle opere eseguite od in corso di esecuzione al personale della Direzione lavori e della Stazione appaltante per visite e sopralluoghi con il temporaneo e provvisorio l'utilizzo delle opere eseguite, nonché il libero e gratuito accesso al cantiere e passaggio nello stesso, alle persone facenti parte di qualsiasi altra impresa o ditta alle quali siano stati affidati lavori o forniture non comprese nell'appalto ed alle persone che debbono eseguire lavori per conto diretto della stazione appaltante; nonché, a richiesta della Direzione lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle suddette imprese o persone, delle opere provvisorie esistenti in cantiere, ed in particolare dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento e trasporto per tutto il tempo occorrente alla esecuzione delle opere che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente o a mezzo di altre imprese. Per quanto sopra esposto, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorte né dalle ditte interessate, né dalla Stazione appaltante;
  - 13) ricevimento in cantiere e, a richiesta della D.L., anche l'onere di scarico e trasporto nei luoghi di deposito o a piè d'opera, di materiali per forniture ed opere escluse dall'appalto ed eseguite da altre ditte per conto della Stazione appaltante, restando l'appaltatore unico responsabile come previsto al precedente comma 2, con l'obbligo conseguente di riparare a proprie cura e spese i danni che a tali materiali, forniture ed opere avessero a derivare per propria negligenza;
  - 14) cernita, puliture ed accatastamento dei materiali di proprietà della Stazione appaltante, che eventualmente provengano da lavori eseguiti nell'ambito dell'appalto, e loro trasporto e scarico nei luoghi del Comune di Bergamo indicati dalla D.L., con trasporto a discarica, anche fuori del Comune di Bergamo, dei materiali eccedenti di rifiuto, compresi gli oneri di discarica;
  - 15) consenso all'uso gratuito anticipato di parte dell'opera, su richiesta della Direzione lavori, con facoltà di richiedere un verbale circa lo stato delle opere al momento della concessione all'uso anticipato, a garanzia dei possibili danni che possono derivare dalla concessione;
  - 16) sgombero completo del cantiere, dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di proprietà dell'Appaltatore entro 15 giorni dalla data di ultimazione dei lavori, l'area occupata dal cantiere dovrà essere sistemata come all'atto della consegna;
  - 17) adozione, nella esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele atte a garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi e ad evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni più ampia responsabilità nel caso di inadempimento alle prescrizioni in materia di sicurezza e salute dei lavoratori previste dal Decreto Legislativo n° 81/2008 e di infortuni ricadrà pertanto sull'impresa appaltatrice oltretutto sul Direttore Tecnico dell'impresa stessa, restandone pienamente esentata e sollevata sia la Stazione appaltante che il Direttore dei lavori ed il personale, dagli stessi designato, alla assistenza e sorveglianza dei lavori;
  - 18) obbligo di mantenere, in adeguato locale del cantiere, la dotazione regolamentare di pronto soccorso e di garantire, per tutta la durata dei lavori, un servizio di automezzo che consenta l'immediato avviamento al più vicino ospedale del personale infortunato o colpito da male;
  - 19) obbligo di applicare integralmente le disposizioni contenute nel D.lgs. 50/2016 e di tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle

aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

Obbligo, altresì, di applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana o dalla struttura e dimensione dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante, della osservanza alle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia autorizzato, non esime l'Appaltatore responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.

Non sono considerati subappalti le commesse date dall'Appaltatore ad altre imprese unicamente per la fornitura dei materiali.

L'Appaltatore è tenuto inoltre alla osservanza piena e scrupolosa di tutte le norme derivanti da leggi e disposizioni vigenti in materia di assicurazioni varie del personale dipendente contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, le malattie causali o professionali, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.

In caso di inottemperanza a tutti gli obblighi come sopra precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ufficio provinciale del Lavoro, la Stazione appaltante medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante né ha titolo a risarcimento dei danni;

20) obbligo di corresponsione, alle scadenze consuetudinarie, delle paghe e dei salari al personale dipendente dall'impresa;

In caso di ritardo, debitamente accertato, nel pagamento delle retribuzioni, si procederà in conformità di quanto previsto all'art.30 del D.lgs. 50/2016.

Per i pagamenti eseguiti direttamente ai lavoratori, il relativo importo sarà detratto dalle somme dovute all'Appaltatore in esecuzione del contratto. Le relative quietanze dovranno essere sottoscritte dai lavoratori interessati e controfirmate da due testimoni;

21) osservanza delle disposizioni di legge relativa alle assunzioni obbligatorie;

22) presentazione prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna della documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali - inclusa la cassa edili e/o edilcassa - assicurativi ed enti infortunistici;

23) trasmissione delle copie dei versamenti contributivi, previdenziali e assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, con cadenza quadrimestrale; il pagamento dei vari stati di avanzamento rimane in ogni caso subordinata alla verifica degli obblighi di cui sopra mediante l'acquisizione del documento unico di regolarità contributiva;

24) obbligo di esposizione di cartello di cantiere aventi le caratteristiche predisposte dall'Amministrazione Comunale;

25) pagamento di tutte le spese contrattuali dovute secondo le leggi in vigore (imposta di bollo, diritti fissi di scritturazione, diritti di segreteria ed eventuali imposte di registro) nonché, per l'aggiudicatario, rimborso delle spese di pubblicazione del bando di gara e relativo esito secondo quanto previsto dalla normativa vigente;

26) per quanto riguarda gli impianti elettrici, di riscaldamento, idrosanitari ed antincendio, l'Appaltatore dovrà fornire, entro 30 giorni dalla aggiudicazione dei lavori,

- campionature dei materiali

- disegni dei particolari costruttivi degli impianti e relativi componenti.

Al termine dei lavori l'Appaltatore fornirà alla Stazione appaltante una serie di disegni in copia riproducibili (files in formato *PDF*).

I disegni riporteranno al costruttivo la distribuzione degli impianti, con tutte le indicazioni tecniche utili e necessarie per effettuare operazioni di intervento e di manutenzione.

L'Appaltatore al compimento delle opere dovrà fornire alla D.L. dichiarazione di "CONFORMITÀ' DEGLI IMPIANTI", ai sensi del decreto del Ministero dello sviluppo economico n° 37 in data 22.01.08;

- 27) indagini sulle strutture esistenti, carotaggi, prelievi e prove giudicate necessarie per l'esatta conoscenza delle caratteristiche delle murature esistenti e stabilire le caratteristiche e le modalità degli interventi di restauro e/o consolidamento;
- 28) esecuzione a propria cura e spese di prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal presente capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante;
- 29) sarà a cura e a spesa dell'Appaltatore ogni e qualsiasi onere inerente le denunce presso gli Enti preposti, previste dalle normative vigenti di opere e di impianti, ancorché richiesti dalla Stazione appaltante;
- 30) si intendono a totale carico dell'Appaltatore e pertanto senza nessun particolare compenso tutte le eventuali (nessuna esclusa) attrezzature, mezzi d'opera, opere provvisorie, di presidio e/o di protezione che si rendessero necessarie (ad iniziativa ed a giudizio del medesimo Appaltatore e previa approvazione della Direzione lavori e della Stazione appaltante) per assicurare durante tutto il periodo dei lavori la piena e perfetta esecuzione degli stessi, la totale conservazione e stabilità di tutte le strutture aeree e sotterranee esistenti;
- 31) le spese per passaggio, occupazioni temporanee e per risarcimento di danni per abbattimento di piante per depositi od estrazione di materiali;
- 32) la recinzione e la chiusura verso gli spazi aperti al pubblico dei luoghi dove si svolgeranno i lavori nonché la protezione sempre verso tali spazi, dei ponteggi con opportuni teli, soprattutto per evitare il diffondersi di polveri;
- 33) gli oneri e le spese relative alle prove di funzionamento ed al collaudo tecnico degli impianti tecnologici, esclusa solo la nomina del tecnico collaudatore, a carico della Stazione appaltante;
- 34) il contenimento del livello di inquinamento acustico entro i limiti imposti dalla legislazione vigente e con il rispetto degli orari e delle prescrizioni stabiliti dal Regolamento per lo svolgimento in deroga alla zonizzazione acustica comunale di manifestazioni temporanee in luogo pubblico o aperto al pubblico, cantieri e dehors approvato dal Consiglio Comunale con deliberazione n.25/0098977/2005 p.g. nella seduta del 06/02/2006, modificato con deliberazione consiliare n.187 reg./84 Prop. Del. nella seduta del 17/12/2007 – n.49 reg./35 Prop. Del., nella seduta del 02/4/2009 – n.127 reg./38 Prop. Del., nella seduta del 19/7/2010 - n. 37 reg./21 Prop. Del. nella seduta del 04/04/2016;
- 35) la piena e completa conoscenza ed osservanza delle ordinanze e delle disposizioni vigenti che regolano l'accesso, la circolazione e la sosta di automezzi e mezzi d'opera nel caso di lavori da eseguire all'interno del perimetro che delimita città alta ed i colli, compresi gli oneri e le spese conseguenti l'acquisizione delle eventuali autorizzazioni.

Il corrispettivo di tutti gli obblighi ed oneri elencati è conglobato nei prezzi di elenco, essendosene tenuto il giusto conto nella formulazione dei prezzi medesimi.

**Art. 19** QUALITÀ', PROVENIENZA E PROVVISTA DEI MATERIALI – MODALITÀ' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Per quanto concerne la qualità, la provenienza, la provvista, la sostituzione dei materiali, le modalità di esecuzione di ogni singola categoria di lavori, valgono qui tutte le norme contenute negli art. 16 e 17 del CGA 145/2000 e nell'articolo 6 del D.M. n° 49 in data 7 marzo 2018.

Dovranno essere comunque utilizzati i prodotti muniti di marchio o di certificazione di qualità rilasciata da Enti ed Istituti qualificati ed autorizzati.

L'Appaltatore dovrà garantire, anche per gli eventuali subappaltatori, che i prodotti da utilizzare per i lavori appaltati siano tempestivamente approvvigionati in modo da assicurare il rispetto dei tempi di esecuzione, fornendo preventivamente al Direttore dei lavori la relativa campionatura, la certificazione dei requisiti di qualità richiesti nonché la documentazione tecnica

per le necessarie verifiche. In particolare dovrà essere documentata e certificata la classe di reazione al fuoco nonché la resistenza, la stabilità e la tenuta (REI) di tutti i prodotti, materiali ed arredi impiegati, in conformità sia alle prescrizioni di progetto che a quelle della normativa vigente.

Per tutti gli impianti tecnologici previste nell'appalto dei lavori, dovranno essere rispettate tutte le norme costruttive e di sicurezza vigenti al momento della loro esecuzione.

**Art. 20** NORME PER LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI – NUOVI PREZZI

Valgono le norme stabilite negli artt. 72 e 73 del CST, richiamato al precedente art.4, fatte salve le diverse indicazioni di valutazione e misurazione contenute nelle specifiche tecniche.

Sono comunque comprese nell'appalto tutte le prestazioni, materiali e noli necessari per dare completamente compiuti tutti i lavori, nel rispetto delle vigenti normative di esecuzione, sicurezza ed agibilità delle opere appaltate, anche se non specificatamente indicate e descritte negli allegati di cui al precedente art 4.

Qualora per particolari lavorazioni non previste nell'elenco descrittivo e nella lista sia necessario provvedere alla determinazione di nuovi prezzi, questi saranno determinati ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili presenti nel contratto o ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra direttore lavori e impresa esecutrice e approvati dall'organo decisionale dell'Amministrazione comunale.

Tutti nuovi prezzi, valutati a lordo, sono soggetti al ribasso di gara.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, il comune di Bergamo può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

**Art. 21** DIVIETO DI PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA IN ECONOMIA

A termini della legge n. 1369 in data 23.10.1960 "*Divieto di intermediazione e di interposizione delle prestazioni di lavoro e nuova disciplina dell'impiego di mano d'opera negli appalti di opere e servizi*", non sono ammissibili prestazioni di mano d'opera in economia e le conseguenti liquidazioni e pagamenti.

Tuttavia, in ragione di particolari situazioni di lavori contemplati nell'appalto, la Direzione lavori, con apposito ordine di servizio, potrà autorizzare l'esecuzione di lavori in economia, entro il limite insuperabile delle previsioni economiche quantificate al precedente art. 2 sotto la specifica voce di "*opere in economia*".

**Art. 22** CATEGORIA PREVALENTE E LAVORAZIONI SUBAPPALTABILI O SCORPORABILI

L'Appaltatore dovrà eseguire in proprio le opere o i lavori compresi nel contratto.

La categoria prevalente prevista per la realizzazione delle opere in appalto è la seguente:

**CAT. OS18-A Componenti strutturali in acciaio Importo euro 72.437,88**

L'appalto è altresì composto dalle sottoriportate categorie:

CAT. OS32	Strutture in legno	Importo euro	31.130,20
CAT. OG1	Opere edili	Importo euro	29.969,16
CAT. OS8	Opere di impermeabilizzazione	Importo euro	13.458,12
CAT. OS30	Impianti interni elettrici	Importo euro	2.500,00
CAT. OS24	Verde e arredo urbano	Importo euro	503,50

---

**Totale euro 149.998,86**

Tutte le suddette categorie possono essere oggetto di subappalto, purchè dichiarato dall'operatore economico in sede di gara e con i limiti quantitativi e le modalità procedurali previste dall'articolo 105 del D.lgs. 50/2016.

L'affidamento in subappalto o a cottimo di qualsiasi parte dei lavori sarà autorizzato qualora sussistano le condizioni stabilite dall'articolo 105 del D.lgs. 50/2016, che si intendono

integralmente richiamate, e, pertanto, solo per quelle opere espressamente indicate all'atto dell'offerta, e nel rispetto dei requisiti di qualificazione previsti dalla normativa.

L'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle seguenti condizioni:

1) che le imprese concorrenti abbiano indicato all'atto dell'offerta, e nel caso di varianti in corso d'opera all'atto dell'affidamento, i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;

2) che per l'autorizzazione al subappalto, l'Appaltatore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso, da parte del subappaltatore, dei requisiti previsti per l'ammontare dei lavori da assumere;

3) che non sussista nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della legge 31.5.1965 n° 575 e successive modificazioni;

4) che l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;

5) che il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del D.lgs. 50/2016.

6) che l'Appaltatore provveda, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative opere e lavorazioni, al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante.

Per quanto riguarda i limiti di subappalto delle singole lavorazioni, fatto salvo quanto espressamente previsto dal bando di gara, si rimanda a quanto previsto dall'articolo 105 comma 5 del D.lgs. 50/2016.

Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano altresì per qualsiasi contratto di subappalto avente per oggetto le attività previste dal secondo periodo del comma 2 del richiamato art. 105 del D.lgs. 50/2016, nel testo modificato dal D.lgs. 56/2017.

La Stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione per il subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato per una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa.

Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo inferiore a 100.000,00 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

L'Appaltatore ha l'obbligo di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti dalla stessa effettuati ai subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

Qualora gli affidatari non trasmettano le fatture quietanzate entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende il successivo pagamento a favore degli affidatari.

In forza di quanto previsto dall'articolo 15 della legge 180/2011, la disposizione di cui al comma precedente si applica anche alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture con posa in opera le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori ovvero stato di avanzamento forniture.

La Stazione appaltante potrà corrispondere direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni e di lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite al ricorrere delle circostanze di cui all'articolo 105 comma 13 del D.lgs. 50/2016.

L'appaltatore risponde in solido con il subappaltatore della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore; il committente provvede al pagamento del corrispettivo dovuto all'appaltatore previa esibizione da parte di quest'ultimo della documentazione attestante che gli adempimenti di cui al punto precedente connessi con le prestazioni di lavoro dipendente concernenti l'opera, la fornitura o il servizio affidati sono stati correttamente eseguiti.

Saranno imputati all'Appaltatore tutti gli oneri, le spese ed i danni conseguenti al mancato rispetto di quanto previsto nel presente articolo e dell'art.105 del D.lgs. 50/2016, che qui si intende integralmente richiamato, anche nel caso che questi dovessero ripercuotersi sull'andamento dei lavori, in relazione all'evoluzione dei lavori stessi e alle eventuali modifiche intervenute.

**Art. 23** PIANO DELLE MISURE PER LA SICUREZZA DEL CANTIERE

L'onere previsto per le misure di sicurezza, risultante dal piano stesso allegato quale parte integrante del presente Capitolato, ammonta ad **euro 3.500,00 (tremilacinquecento/00)**, come indicato al precedente art. 2. Tale importo, compreso nell'appalto, è fisso ed invariabile e non soggetto al ribasso d'asta.

Il Coordinatore per la sicurezza in fase d'esecuzione potrà proporre al Direttore lavori e alla Stazione appaltante, con propria relazione motivata e documentata relativa ad opere già in fase d'esecuzione, un'equa riduzione del suindicato importo, nel caso di ordini di sospensione dei lavori per gravi inosservanze da parte dell'impresa appaltatrice alle norme del D.lgs. 81/2008 e per la sospensione delle singole lavorazioni in corso delle varie categorie di opere, per pericoli gravi ed imminenti dovuti alla mancata attuazione delle norme di sicurezza. Tali gravi inosservanze e pericoli dovranno essere tempestivamente costatati e contestati, dallo stesso Coordinatore, con appositi ordini di servizio notificati all'impresa appaltatrice, trasmessi al Direttore dei lavori, e comunicati agli Enti ed Autorità preposte per le sanzioni e contravvenzioni previste dal D.lgs. 81/2008.

L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, dovrà presentare al Direttore dei lavori e Coordinatore per l'esecuzione eventuali proposte integrative del piano di sicurezza nonché un piano operativo di sicurezza per quanto attiene le proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Le eventuali integrazioni non modificano, in alcun caso, i prezzi contrattuali già pattuiti e pertanto la Stazione appaltante non riconoscerà alcun onere aggiuntivo e/o suppletivo all'ammontare sopra indicato che quindi resta fisso ed invariabile.

Per le eventuali modifiche di dettaglio disposte dal Direttore dei lavori, ai sensi del precedente art. 2 e che non si configurano come varianti in corso d'opera, l'Appaltatore non potrà pretendere alcun rimborso ed onere suppletivo e/o aggiuntivo dell'ammontare fisso ed invariabile sopra stabilito, in quanto tali modifiche non costituiscono varianti e non comportano l'aumento dell'ammontare del contratto stipulato.

Nel caso delle varianti ammesse dal precedente art. 6), che comportano aumenti e/o diminuzioni entro il limite del 5% dell'importo contrattuale e che trovano copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera, il Direttore dei lavori ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione valuteranno l'eventuale onere suppletivo e/o aggiuntivo dell'ammontare fisso ed invariabile sopra stabilito.

L'Appaltatore e il proprio direttore tecnico hanno l'obbligo della tempestiva e completa attuazione di tutte le prescrizioni contenute nel piano delle misure di sicurezza e coordinamento del cantiere, richiamato al precedente art. 4.

L'Appaltatore e il proprio direttore tecnico hanno altresì l'obbligo di osservare, adottare e mantenere tutte le prescrizioni ed obblighi derivanti dal D.lgs. 81/2008, nonché tutte le vigenti normative in materia di prevenzione antinfortunistica e di sicurezza.

Il piano sarà adeguato dal Direttore lavori e Coordinatore per l'esecuzione di volta in volta in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute.

Il Direttore di cantiere ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei vari piani di sicurezza.

**Art. 24** RISERVE – CONTROVERSIE –

Le eccezioni e riserve che l'Appaltatore intende opporre debbono essere formulate, a pena di inammissibilità, con le modalità e i termini di seguito indicati, fatta salva la disciplina generale in materia di accordo bonario di cui all'articolo 205 del D.lgs. 50/2016.

Il Registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.

Nel caso in cui l'esecutore non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

Se l'esecutore ha firmato con riserva, solo qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano oggettivamente possibili al momento della formulazione della stessa, egli

deve esplicitare nel termine di quindi giorni, a pena di decadenza, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre cui crede di avere diritto, nonché le ragioni di ciascuna domanda.

Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.

Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui al comma 3 del presente articolo, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e termini sopra indicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

L'esecutore è sempre tenuto a uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve devono essere iscritte e pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico e indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute.

La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

All'atto della firma del conto finale l'esecutore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori e deve confermare le riserve già iscritte negli atti contabili, per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 50/2016 o l'accordo bonario di cui all'articolo 209.

Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine assegnato, non superiore a trenta giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.

Nel caso di controversie derivanti dal mancato accordo e da altre cause del contratto d'appalto, la competenza spetta al giudizio ordinario del giudice del luogo dove il contratto è stato stipulato.

**Art. 25** SOGGETTI AMMESSI ALLA GARA D'APPALTO

Sono ammessi a partecipare alle procedure per l'appalto dei lavori i soggetti indicati dall'art 45 del D.lgs. 50/2016.

Nei casi espressamente previsti dalla norma, troverà applicazione l'articolo 110 del D.lgs. 50/2016.

I relativi maggiori oneri, spese e danni sopportati dalla Stazione appaltante saranno posti a carico dell'appaltatore originario.

**Art. 26** REQUISITI DI QUALIFICAZIONE PER LA PARTECIPAZIONE ALLA GARA E PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI.

I requisiti di qualificazione delle imprese sono determinati con riferimento a quanto previsto dal D.lgs. 50/2016, dal REG 207/2010 per le parti applicabili e dal bando di gara con relativo disciplinare.

In caso di lavorazioni di tipo impiantistico le imprese aggiudicatrici dell'appalto o le eventuali subappaltatrici, dovranno inoltre essere in possesso dei requisiti tecnico-professionali per l'esecuzione degli impianti di cui all'art. 1 comma 2° del decreto del Ministero dello sviluppo economico n° 37 in data 22.01.08, e precisamente quelli relativi alle lettere a), b), c), d), e), f), g).

## Capo2

### **SPECIFICHE TECNICHE PER PRESTAZIONI SPECIALISTICHE E PER GLI IMPIANTI TECNOLOGICI COMPRESI NELL'APPALTO**

#### **NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI**

##### **Art. 27 Disposizioni generali**

L'elenco prezzi costituisce la descrizione ovvero i limiti di fornitura corrispondenti ai prezzi di applicazione indicati. I prezzi riportati si riferiscono a lavori eseguiti applicando la miglior tecnica, idonea mano d'opera e materiali di ottima qualità in modo che i manufatti, le somministrazioni e prestazioni risultino complete e finite a regola d'arte in relazione alle tavole progettuali ed alle migliori spiegazioni che la Direzione dei Lavori vorrà esplicitare.

1. L'elenco dei prezzi unitari in base ai quali, dedotto il ribasso contrattuale, saranno pagati i lavori appaltati, riguarda le opere compiute ed elencate qui di seguito e negli elaborati costituenti il progetto. I prezzi unitari assegnati dall'elenco dei prezzi a ciascun lavoro e/o somministrazione, comprendono e, quindi, compensano ogni opera, materia e spesa principale e accessoria, provvisoria o effettiva che direttamente o indirettamente concorra al compimento del lavoro a cui il prezzo si riferisce sotto le condizioni di contratto e con i limiti di fornitura descritti.

2. Tutti i materiali saranno della migliore qualità nelle rispettive categorie, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto descritto nel presente elenco. La provenienza dei singoli materiali sarà liberamente scelta dall'Appaltatore, purché non vengano manifestati espliciti rifiuti dalla Direzione dei Lavori. I materiali forniti saranno rispondenti a tutte le prescrizioni del presente elenco prezzi nonché, a tutte le leggi vigenti in materia ovvero alle norme UNI in vigore al momento della fornitura.

3. Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste si potrà provvedere alla determinazione di nuovi prezzi. Le eventuali macchine ed attrezzi dati a noleggio saranno in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari al loro perfetto funzionamento.

4. L'Appaltatore sarà responsabile della disciplina del cantiere per quanto di sua competenza e si obbliga a far osservare dal suo personale tecnico e/o dai suoi operai le prescrizioni e gli ordini ricevuti. L'appaltatore sarà in ogni caso responsabile dei danni causati da imperizia e/o negligenza di suoi tecnici e/o operai.

5. I lavori saranno contabilizzati a corpo. I prezzi, al netto del ribasso d'asta, si intendono compresi la necessaria assistenza tecnica nonché, tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali precisati nel presente elenco e nel contratto di fornitura.

6. Tutte le opere saranno eseguite dall'Appaltatore secondo le migliori regole d'arte e di prassi di cantiere nonché, in perfetta conformità alle istruzioni impartite dalla Direzione dei Lavori.

7. L'Appaltatore si impegna a garantire assistenza tecnica e disponibilità alla esecuzione di lavori di qualsiasi tipo o natura anche (se necessario) in periodo di ferie o festivi.

##### **Art. 28 Criteri di valutazione**

Le opere o le provviste sono determinate a corpo, il prezzo convenuto è fisso e invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla qualità di dette opere o provviste.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale. L'Appaltatore è responsabile in rapporto all'Amministrazione dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione.

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'Appaltatore ad altre imprese:

a) per la fornitura di materiali;

b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate. In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dall'Amministrazione o ad essa segnalata dall'Ispettorato del lavoro, l'Amministrazione medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni all'Amministrazione, né ha titolo al risarcimento di danni.

#### **Art. 29 Rimozioni, demolizioni**

Nei prezzi relativi a lavori che comportino demolizioni, anche parziali, deve intendersi sempre compensato ogni onere per il recupero del materiale riutilizzabile e per il carico e trasporto a rifiuto di quello non riutilizzabile.

#### **QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

##### **Art. 30 Materiali in genere**

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della direzione siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti di seguito indicati. Quando la direzione dei lavori avrà rifiutata qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti, ed i materiali rifiutati

dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'appaltatore.

Tutti i materiali che verranno scartati dalla D.L. dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti richiesti. Ad ogni modo l'Appaltatore resterà responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti anche se ritenuti idonei dalla D.L., sino alla loro accettazione da parte dell'Amministrazione in sede di collaudo finale.

L'impresa ha l'obbligo di prestarsi, tutte le volte che la direzione lavori lo riterrà necessario, alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi e delle varie categorie di impasti cementizi; essa provvederà a tutte sue spese al prelevamento ed invio dei campioni ed alla esecuzione delle prove necessarie presso gli Istituti sperimentali a ciò autorizzati. Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli uffici municipali, munendoli di sigilli e firme della direzione lavori e dell'impresa nei modi più atti a garantire l'autenticità. L'impresa è obbligata a demolire le opere costruite con i materiali non riconosciuti di buona qualità. In particolare i materiali e le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi a quanto prescritto dalle norme CEI. Si riterranno comunque esplicabili, per quanto sopra non espressamente previsto, le prescrizioni di cui agli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale approvato con Decreto del Ministero dei LL.PP. del 19 aprile 2000, n. 145.

#### **Art. 31 Sabbie, ghiaie, argille espanse, pomice**

**Sabbie** - Sabbie vive o di cava, di natura silicea, quarzosa, granitica o calcarea ricavate da rocce con alta resistenza alla compressione, né gessose, né gelive. Dovranno essere scevre da materie terrose, argillose, limacciose e polverulente, da detriti organici e sostanze inquinanti.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di mm. 2 per murature in genere e del diametro di mm. 1 per gli intonaci e murature di paramento od in pietra da taglio. L'accettabilità della sabbia verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968 e nell'allegato 1, punto 2 del D.M. 27 luglio 1985; la distribuzione granulometrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera.

**Ghiaie e pietrischi** - Le prime dovranno essere costituite da elementi omogenei pulitissimi ed esenti da materie terrose. Argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione. I pietrischi dovranno provenire dalla spezzettatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o a calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto e all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo; dovranno essere scevri da materie terrose, sabbia e materie eterogenee. Sono assolutamente escluse le rocce marnose. Gli elementi di ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro:

- di cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;

- di cm 4 se si tratta di volti di getto;

di cm 1 a 3 se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato o a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli di ghiaie e pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di 1 cm di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato od a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli. Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme UNI 8520/1-22, ediz.1984- 86. Gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme UNI 7549/1-12, ediz.1976.

**Argille espanse** - Materiali sotto forma di granuli da usarsi come inerti per il confezionamento di calcestruzzi leggeri. Fabbricate tramite cottura di piccoli grumi ottenuti agglomerando l'argilla con poca acqua. Ogni granulo di colore bruno dovrà avere forma rotondeggiante, diametro compreso tra 8 e 15 mm, essere scevro da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, non dovrà essere attaccabile da acidi, dovrà conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura. In genere le argille espanse dovranno essere in grado di galleggiare sull'acqua senza assorbirla. Sarà comunque possibile utilizzare argille espanse pre-trattate con resine a base siliconica in grado di conferire all'inerte la massima impermeabilità evitando fenomeni di assorbimento di acque anche in minime quantità. I granuli potranno anche essere sinterizzati tramite appositi procedimenti per essere trasformati in blocchi leggeri che potranno utilizzarsi per pareti isolanti.

#### **Art. 32 Misto granulare stabilizzato**

Il misto granulare è costituito da una miscela non legata di aggregati ottenuti mediante trattamento di materiali naturali, artificiali o riciclati di frazioni granulometriche differenti. Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13242; la designazione di ciascuna pezzatura dovrà contenere:

- dimensioni dell'aggregato;
- tipo di aggregato (composizione petrografica prevalente);
- località di provenienza, eventuale deposito e produttore.

L'aggregato può essere costituito da elementi di provenienza o natura petrografica diversa; nei casi in cui l'aggregato possa venire a contatto con il gelo deve essere privo di fillosilicati e in particolare di caolinti, cloriti, vermiculite, miche e di idrossidi di ferro formatosi durante la disgregazione. È possibile l'utilizzo dei materiali riciclati provenienti dalle demolizioni edilizie: in questo caso la descrizione delle miscele contenenti aggregati riciclati dovrà essere effettuata in conformità all'appendice A della norma UNI EN 13285. Gli impianti di riciclaggio dovranno comunque rifornirsi di materiale da riciclare esclusivamente dal luogo di produzione o demolizione, ed è fatto divieto di rifornirsi da discariche di qualsiasi tipo. I materiali riciclati dalle demolizioni edilizie dovranno essere conformi al Decreto del Presidente della Giunta Provinciale del 16 Dicembre 99 N°69 - Regolamento relativo al recupero di materiali da costruzione e demolizione e per la qualità dei materiali edili riciclati.

La descrizione delle pezzature degli aggregati deve essere effettuata tramite la designazione d/D secondo quanto specificato dalla norma UNI EN 13242; è richiesto l'impiego degli stacci del gruppo base+2. La granulometria delle pezzature deve soddisfare i requisiti generali specificati dalla norma UNI EN 13242 per aggregati grossi, aggregati fini ed aggregati in frazione unica.

Le proprietà degli aggregati utilizzati per il confezionamento della miscela dovranno essere riportate sugli attestati di conformità CE degli aggregati relativi agli ultimi sei mesi: il sistema di attestazione

della conformità richiesto è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore). Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione tutti i requisiti dichiarati dal produttore. Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE, la Direzione Lavori richiederà la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei Laboratori Ufficiali o Autorizzati di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. La qualifica prevederà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13242. Saranno impiegate miscele la cui curva granulometrica sia specificata in conformità alla norma UNI EN 13285, con dimensione massima  $D = 31\text{mm}$  (designazione 0/31). Il possesso dei requisiti sarà verificato dalla Direzione Lavori esaminando le registrazioni del Controllo di Produzione di Fabbrica del produttore che dovranno essere consegnate alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori. Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti delle miscele dichiarati dal produttore.

### **Art. 33 Conglomerati, calcestruzzi e calcestruzzi bituminosi**

I requisiti del bitume dovranno corrispondere a quelli contenuti nelle "Norme per l'accettazione dei bitumi per uso stradale" pubblicate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. L'impasto dovrà essere formato a caldo, mescolando l'aggregato con bitume nei rapporti di peso prescritti. La dosatura di tutti i componenti dovrà essere fatta esclusivamente a peso. L'aggregato dovrà essere riscaldato da un essiccatore del tipo a tamburo, munito di ventilatore per l'aspirazione della polvere e dovrà essere portato a temperatura non inferiore a  $120^\circ$ . Il bitume, all'atto della miscela, dovrà essere a sua volta riscaldato a temperature fra i  $150^\circ$  e  $180^\circ$ . La consegna dovrà essere eseguita in modo che giunga a piè d'opera in condizioni di sufficiente plasticità per ottenere una corretta posa in opera.

Il calcestruzzo dovrà essere di prima qualità, esente da difetti e conforme al campione presentato ed accettato dalla Direzione lavori.

Dovrà essere del tipo C30/37, esposizione XF4, consistenza S5, con durabilità pari a 50 anni, confezionato con aggregati idonei della dimensione massima 32 mm. L'armatura sarà da realizzarsi con doppia rete elettrosaldada del tipo B450C ad aderenza migliorata, a maglie quadrate  $20 \times 20 \sim 6$  mm, dotata di appositi distanziatori in materiale idoneo, ad esempio PVC, di altezza pari a 4 cm.

Il materiale potrà essere preventivamente sottoposto a controllo di accettazione: quando un controllo dovesse risultare non soddisfatto, e ogniqualvolta la D.L. lo ritenga opportuno, si dovrà predisporre un controllo della resistenza del calcestruzzo in opera da valutarsi su carote estratte dalla struttura da indagare. Le carote verranno estratte in modo da rispettare il vincolo sulla geometria di  $(h/D) = 1$  o  $= 2$  e non in un intervallo intermedio, in conformità con la norma UNI EN 12504-1 : 2002. Le carote dovranno essere eseguite in corrispondenza del manufatto in cui è stato posto in opera il conglomerato non rispondente ai controlli di accettazione o laddove la D.L. ritiene che ci sia un problema di scadente o inefficace compattazione e maturazione dei getti. Dovranno essere rispettati i seguenti vincoli per il prelievo delle carote:

- non in prossimità degli spigoli;

- zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire

l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive quali prove sclerometriche, prove soniche/ultrasoniche, prove combinate tipo metodo SONREB);

- evitare le parti sommitali dei getti;

- evitare i nodi strutturali;

- attendere un periodo di tempo, variabile in funzione delle temperature ambientali, tale da poter conseguire per il calcestruzzo in opera un grado di maturazione paragonabile a quello di un calcestruzzo maturato per 28 giorni alla temperatura di 20 °C.

#### **Art. 34 Pietre naturali, marmi**

Tutti i materiali dovranno essere di prima qualità, esenti da difetti e conformi al campione presentato ed accettato dalla Direzione lavori. Le pietre naturali da impiegarsi dovranno essere a grana compatta, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte. Saranno assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. In particolare le caratteristiche alle quali dovranno soddisfare le pietre naturali da impiegare nella costruzione in relazione alla natura della roccia prescelta, tenuto conto dell'impiego che dovrà farsene nell'opera da costruire, dovranno corrispondere alle norme di cui al R.D. del 16.11.1939 nn. 2229 e 2232 (G.U. n. 92/1940), nonché, alle norme UNI 8458-83 e 9379-89, e, se nel caso, dalle "norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali" CNR Ediz.1954 e dalle tabelle UNI 2719-Ediz.1945.

La caratteristiche tecniche e fisiche di tutte le pietre da impiegarsi, a seconda della loro natura, dovranno corrispondere a quanto di seguito riportato:

**Pietre da taglio** - Oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, essere scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione, e di perfetta lavorabilità. Per le opere a "faccia a vista" sarà vietato l'impiego di materiali con venature disomogenee o, in genere, di brecce.

**Tufi** - Dovranno essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo quello pomicioso e quello facilmente friabile.

**Ardesia** - In lastre per copertura dovrà essere di prima scelta e di spessore uniforme: le lastre dovranno essere sonore, di superficie piuttosto rugosa che liscia e scevre da inclusioni e venature.

**Marmi** - Dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi peli od altri difetti che li renderebbero fragili e poco omogenei. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.

**Arenaria** – CLASSIFICAZIONE Roccia sedimentaria (arenaria – grovacca). CARATTERI Colore grigio; grana fine, compattezza buona. Componenti: quarzo, muscovite con cemento calcitico. INQUADRAMENTO GEOLOGICO Appartiene ai sedimenti torbiditici calcareoarenacei del Flysch Cretacico lombardo, in particolare alla formazione omonima (Santoniano inf. - Turoniano).

**Trachite di Zovon "Zovonite"** - Altro nome commerciale: Trachite Euganea; roccia a struttura porfirica con fenocristalli subedrali di plagioclasio, ortoclasio sodico (anortoclasio) e biotite in una massa di fondo microcristallina a sanidino e quarzo.

CLASSIFICAZIONE Roccia magmatica vulcanica (trachite). CARATTERI Colore grigio più o meno scuro con piccole macchie biancastre e minutissime lamine nerastre; talvolta con variegature brune (nome commerciale "Calda variegata"). Componenti: feldspato potassico (sia nei fenocristalli sia nella massa di fondo), plagioclasio, biotite, orneblenda.

**INQUADRAMENTO GEOLOGICO** I Colli Euganei costituiscono un distretto della cosiddetta "Provincia magmatica terziaria" del Veneto occidentale: il distretto, riferito all'Oligocene, è l'unico con manifestazioni di natura acida. **ESTRAZIONE** Le cave sono ubicate nei Colli Euganei (Padova): Zovon di Vo. Diverse varietà vengono distinte commercialmente a seconda della cava di provenienza.

La campionatura del materiale prescelto sarà sottoposta alla approvazione della D.L.

**Ceppo di Grè** - Il termine si riferisce alla località di Grè o Greno nel comune di Solto Collina. **CLASSIFICAZIONE** Diamictite con matrice ocrea e cemento calcitico, clasti a contorno angoloso di deposito di versante. **CARATTERI** In generale frammenti grigiastri in un fondo grigio-giallastro. Clasti di 3-5 fino a 100 cm, forma irregolare e contorno angoloso o molto angoloso con alcune cavità irregolari; comprendente dolomie locali (Dolomia principale).

**INQUADRAMENTO GEOLOGICO** Appartiene al "Complesso di Poltragno" suddiviso a sua volta nell'Unità di Poltragno e nell'Unità di Grè; comprende depositi di versante, depositi glaciali e depositi alluvionali riferiti al Pleistocene inferiore e medio. **ESTRAZIONE** L'affioramento occupa aree sparse presso la sponda nord-occidentale del lago d'Iseo (monte Clemo) e attorno al corso del fiume Borlezza e al suo delta. Le cave si trovano sul pendio montuoso prospiciente il lago e lo sfruttamento odierno procede all'interno mediante la creazione di vaste gallerie; i blocchi ottenibili superano sei metri cubi.

**Acciottolato** - Ciottoli di fiume di carattere omogeneo ed uniforme, di origine quarzifera o silicea. La dimensione è prescritta dagli elaborati di progetto; l'impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche dimensionali per ogni lavoro; non sono ammissibili elementi di forma eccessivamente allungata o appiattita (lamellare). Nella fornitura è ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purchè, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

**Granito bianco di Montorfano** - **CLASSIFICAZIONE:** Roccia primaria ignea intrusiva a grana medio-grossa omogenea, di colore chiaro uniforme dovuto al colore bianco dei feldspati e alla scarsità di biotite. **CARATTERI:** Colore bianco con punteggiatura nera; grana media ed uniforme, compattezza notevole **COMPOSIZIONE MINERALOGICA:** plagioclasio (oligoclasio), quarzo, K-feldspato, biotite, ± orneblenda; apatite, zircone, allanite sono i minerali accessori più frequenti. **COLLOCAZIONE GEOLOGICA:** Magmatismo tardo-Varisico (280 Ma). La campionatura del materiale prescelto sarà sottoposta alla approvazione della D.L.

#### **Art. 35      **Acqua, calci, pozzolane, leganti idraulici, leganti idraulici speciali e leganti sintetici****

**Acqua per costruzioni** - L'acqua dovrà essere dolce, limpida, e scevra da sostanze organiche, materie terrose, cospicue quantità di solfati e cloruri. Dovrà possedere una durezza massima di 32° MEC. Sono escluse acque assolutamente pure, piovane e di nevai.

**Acqua per puliture** - Dovranno essere utilizzate acque assolutamente pure, prive di sali e calcari. Per la pulitura di manufatti a pasta porosa si dovranno utilizzare acque deionizzate ottenute tramite l'utilizzo di appositi filtri contenenti resine scambiatrici di ioni acide (RSO<sub>3</sub>H) e basiche (RNH<sub>3</sub>OH)

rispettivamente. Il processo di deionizzazione non rende le acque sterili, nel caso in cui sia richiesta sterilità, si potranno ottenere acque di quel tipo operando preferibilmente per via fisica.

**Calce** - Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non ben decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

L'impiego delle calce è regolato in Italia dal R.D. n 2231 del 1939 (Gazz. Uff. n. 92 del 18.04.1940) che considera i seguenti tipi di calce:

- calce grassa in zolle, cioè calce viva in pezzi, con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore non inferiore al 94 % e resa in grassello non inferiore al 2,5 %;
- calce magra in zolle o calce viva contenente meno del 94 % di ossidi di calcio e magnesio e con resa in grassello non inferiore a 1,5 %;
- calce idrata in polvere ottenuta dallo spegnimento della calce viva, si distingue in:
  - fiore di calce, quando il contenuto minimo di idrossidi  $\text{Ca (OH)}_2 + \text{Mg (HO)}_2$  non è inferiore al 91 %.
  - calce idrata da costruzione quando il contenuto minimo di  $\text{Ca (OH)}_2 + \text{Mg (HO)}_2$  non è inferiore all'82 %.

In entrambi i tipi di calce idrata il contenuto massimo di carbonati e di impurità non dovrà superare il 6 % e l'umidità il 3 %. Per quanto riguarda la finezza dei granuli, la setacciatura dovrà essere praticata con vagli aventi fori di 0,18 mm. e la parte trattenuta dal setaccio non dovrà superare l'1 % nel caso del fiore di calce, e il 2 % nella calce idrata da costruzione; se invece si utilizza un setaccio da 0,09 mm. la parte trattenuta non dovrà essere superiore al 5 % per il fiore di calce e del 15 % per la calce idrata da costruzione. Il materiale dovrà essere opportunamente confezionato, protetto dalle intemperie e conservato in locali asciutti. Sulle confezioni dovranno essere ben visibili le caratteristiche (peso e tipo di calce) oltre al nome del produttore e/o distributore.

**Leganti idraulici** - I cementi e le calce idrauliche dovranno avere i requisiti di cui alla legge n.595 del 26 maggio 1965; le norme relative all'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove di idoneità e collaudo saranno regolate dal successivo D.M. del 3 giugno 1968 e dal D.M. 20.11.1984., dovranno comunque essere conformi alla normativa vigente al momento dell'esecuzione dell'opera. I cementi potranno essere forniti sfusi e/o in sacchi sigillati.

Dovranno essere conservati in locali coperti, asciutti, possibilmente sopra pallet in legno, coperti e protetto da appositi teli. Se sfusi i cementi dovranno essere trasportati con idonei mezzi, così pure il cantiere dovrà essere dotato di mezzi atti allo scarico ed all'immagazzinamento in appositi silos; dovranno essere separati per tipi e classi identificandoli con appositi cartellini.

Dovrà essere utilizzata una bilancia per il controllo e la formazione degli impasti. I cementi forniti in sacchi dovranno avere riportato sugli stessi il nominativo del produttore, il peso, la qualità del prodotto, la quantità d'acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura. L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento dovrà essere annotata sul giornale dei lavori e sul registro dei getti. Tutti i cementi che all'atto dell'utilizzo dovessero risultare alterati verranno rifiutati ed allontanati.

**Pozzolane** - Le pozzolane saranno ricavate da strati privi di cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la loro provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16.11.39 n. 2230.

**Gessi** - Dovranno essere di recente cottura, perfettamente asciutti, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio da 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. I gessi dovranno essere conservati in locali coperti e ben riparati dall'umidità, approvvigionati in sacchi sigillati con stampigliato il nominativo del produttore e la qualità del materiale contenuto. Non andranno comunque mai usati in ambienti umidi nè in ambienti con temperature superiori ai 110°C. Non dovranno inoltre essere impiegati a contatto di leghe di ferro. I gessi per l'edilizia vengono distinti in base alla loro destinazione (per muri, per intonaci, per pavimenti, per usi vari). Le loro caratteristiche fisiche (granulometria, resistenze, tempi di presa) e chimiche (tenore solfato di calcio, tenore di acqua di costituzione, contenuto di impurezze) vengono fissate dalla norma UNI 6782.

**Agglomerati cementizi** - A lenta presa - cementi tipo Portland normale, pozzolanico, d'altoforno e alluminoso. L'inizio della presa deve avvenire almeno entro un'ora dall'impasto e terminare entro 6-12 ore - a rapida presa - miscele di cemento alluminoso e di cemento Portland con rapporto in peso fra i due leganti prossimi a uno da impastarsi con acqua.

L'impiego dovrà essere riservato e limitato ad opere aventi carattere di urgenza o di provvisorietà e con scarse esigenze statiche. Gli agglomerati cementizi rispondono a norme fissate dal D.M. 31 agosto 1972.

**Resine sintetiche** - Ottenute con metodi di sintesi chimica, sono polimeri ottenuti partendo da molecole di composti organici semplici, per lo più derivati dal petrolio, dal carbon fossile o dai gas petroliferi.

Quali materiali organici, saranno da utilizzarsi sempre e solo in casi particolari e comunque puntuali, mai generalizzando il loro impiego, dietro esplicita indicazione di progetto e della D.L. la sorveglianza e l'autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. In ogni caso in qualsiasi intervento di conservazione e restauro sarà assolutamente vietato utilizzare prodotti di sintesi chimica senza preventive analisi di laboratorio, prove applicative, schede tecniche e garanzie da parte delle ditte produttrici. Sarà vietato il loro utilizzo in mancanza di una comprovata compatibilità fisica, chimica e meccanica con i materiali direttamente interessati all'intervento o al loro contorno.

La loro applicazione dovrà sempre essere a cura di personale specializzato nel rispetto della normativa sulla sicurezza degli operatori/applicatori. Le proprietà e metodi di prova su tali materiali sono stabiliti dall'UNI e dalla sua sezione chimica (UNICHIM), oltre a tutte le indicazioni fornite dalle raccomandazioni NORMAL.

**Resine acriliche** - Polimeri di addizione dell'estere acrilico o di suoi derivati. Termoplastiche, resistenti agli acidi, alle basi, agli alcoli in concentrazione sino al 40%, alla benzina, alla trementina. Resine di massima trasparenza, dovranno presentare buona durezza e stabilità dimensionale, buona idrorepellenza e resistenza alle intemperie. A basso peso molecolare presentano bassa viscosità e possono essere lavorate ad iniezione. Potranno essere utilizzate quali consolidanti ed adesivi, eventualmente miscelati con siliconi, con siliconato di potassio ed acqua di calce. Anche come additivi per aumentare l'adesività (stucchi, malte fluide).

**Resine epossidiche** - Si ottengono per policondensazione tra cloridrina e bisfenolisopropano, potranno essere del tipo solido o liquido. Per successiva reazione dei gruppi epossidici con un indurente, che ne caratterizza il comportamento, (una diammina) si ha la formazione di strutture reticolate e termoindurenti. Data l'elevata resistenza chimica e meccanica possono essere impiegate per svariati usi. Come rivestimenti e vernici protettive, adesivi strutturali, laminati antifiamma. Caricate con materiali fibrosi (fibre di lana di vetro o di roccia) raggiungono proprietà meccaniche molto vicine a quelle dell'acciaio. Si potranno pertanto miscelare (anche con cariche minerali, riempitivi, solventi ed addensanti), ma solo dietro esplicita richiesta ed approvazione della D.L.

**Resine poliesteri** - Derivate dalla reazione di policondensazione dei glicoli con gli acidi bi basici insaturi o loro anidridi. Prima dell'indurimento potranno essere impastati con fibre di vetro, di cotone o sintetiche per aumentare la resistenza dei prodotti finali. Come riempitivi possono essere usati calcari, gesso, cementi e sabbie. Le caratteristiche meccaniche, le modalità applicative e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

**Resine poliesteri** - Derivate dalla reazione di policondensazione dei glicoli con gli acidi polibasici e le loro anidridi, potranno essere usate sia come semplici polimeri liquidi sia in combinazione con fibre di vetro, di cotone o sintetiche o con calcari, gesso, cementi e sabbie.

Anche per le resine poliesteri valgono le stesse precauzioni, divieti e modalità d'uso enunciati a proposito delle resine epossidiche. Le loro caratteristiche meccaniche, le modalità d'applicazione e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

**Malta premiscelata per massetti d'allettamento di pavimentazioni architettoniche in pietra, in classe di esposizione XF4, ad alta resistenza a compressione, resistente ai sali disgelanti e ai cicli di gelo-disgelo, tipo Mapestone TFB 60** - malta premiscelata realizzata con speciali leganti ed aggregati selezionati in curva granulometrica (diametro max 2,5 mm) e additivi specifici, resistente al gelo ed ai sali disgelanti (classi di esposizione XF3 e XF4 secondo UNI EN 206 -1:2006) e possiede elevate resistenze meccaniche (C50/60), confezionato in consistenza plastica o "terra umida", secondo il tipo di posa che si deve realizzare.

#### DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO

Consistenza: polvere

Colore: grigio

Granulometria massima: 2,5 mm

Valore di pH: circa 12 a +20°C in soluzione satura

#### DATI APPLICATIVI (a +20°C - 50% U.R.)

Acqua d'impasto (%): 7-9

Massa volumetrica dell'impasto fresco (kg/m<sup>3</sup>): 2.100 (in funzione del grado di costipazione)

Durata di miscelazione: 3 minuti, per materiale in sacco

Temperatura di applicazione: da +5°C a +30°C

Resistenza

(EN 13892/1-2) Compressione (MPa) Flessione (MPa)

dopo 1 g 25 4

dopo 7 gg 45 6

dopo 28 gg 60 8

Per le modalità di applicazione si deve fare espressamente riferimento, oltre a quanto indicato dalla DL, alla scheda tecnica fornita dal produttore.

**Malta premiscelata per la stuccatura di pavimentazioni architettoniche in pietra, in classe di esposizione XF4 e XS3, ad elevate resistenze meccaniche, resistente ai sali disgelanti, all'acqua di mare e ai cicli gelo-disgelo, tipo Mapestone PFS2** - malta premiscelata in polvere pronto all'uso per la stuccatura di pavimentazioni carrabili in pietra ad elevata durabilità anche in ambienti soggetti a saturazione, a cicli di gelo e disgelo in presenza di sali disgelanti e acqua di mare (condizioni ambientali classificate dalla EN 206 come XF4 e XS3), realizzata con speciali leganti e aggregati selezionati in curva granulometrica (diametro max 2 mm) e speciali additivi. Nelle versioni specifiche per pavimentazioni architettoniche realizzate con pietre di colore chiaro o con pietre di colore scuro.

#### DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO

Consistenza: polvere

Colore: neutro/grigio scuro

Granulometria massima: 2 mm

Valore di pH: circa 12 a +20°C in soluzione satura

Massa volumica apparente (kg/m<sup>3</sup>): circa 1.750

Modulo elastico: circa 30 GPa

#### DATI APPLICATIVI (a +20°C - 50% U.R.)

Rapporto di miscelazione: 3,0-3,5 litri per sacco, in base alla temperatura

Massa volumetrica dell'impasto fresco (kg/m<sup>3</sup>): 2.000

Durata di miscelazione: 3 minuti

Temperatura di applicazione: da +5°C a +30°C

Resistenza Compressione (MPa) Flessione (MPa)

dopo 1 g 15 3

dopo 7 gg 45 5

dopo 28 gg 55 8

Per le modalità di applicazione si deve fare espressamente riferimento, oltre a quanto indicato dalla DL, alla scheda tecnica fornita dal produttore.

**Malta premiscelata a bassa viscosità per la stuccatura di pavimentazioni architettoniche in lastricato e masselli in classe di esposizione XF4 e XS3, ad elevate resistenze meccaniche, resistente ai sali disgelanti, all'acqua di mare e ai cicli gelo-disgelo, tipo Mapestone PFS2 Visco** - malta premiscelata in polvere a bassa viscosità pronta all'uso per la stuccatura di pavimentazioni carrabili in pietra ad elevata durabilità anche in ambienti soggetti a saturazione, a cicli di gelo e disgelo in presenza di sali disgelanti e acqua di mare (condizioni ambientali classificate dalla EN 206 come XF4 e XS3), realizzata con aggregati selezionati in curva granulometrica con diametro massimo 2 mm e speciali additivi.

Nelle versioni specifiche per pavimentazioni architettoniche realizzate con pietre di colore chiaro o con pietre di colore scuro.

#### DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO

Consistenza: polvere

Colore: neutro/grigio scuro

Granulometria massima: 2 mm

Valore di pH: circa 12 a +20°C in soluzione satura

Massa volumica apparente (kg/m<sup>3</sup>): circa 1.750

Modulo elastico: circa 30 GPa

DATI APPLICATIVI (a +20°C - 50% U.R.)

Rapporto di miscelazione: 3,0-3,5 litri per sacco, in base alla temperatura

Massa volumetrica dell'impasto fresco (kg/m<sup>3</sup>): 2.000

Durata di miscelazione: 3 minuti

Temperatura di applicazione: da +5°C a +30°C

Resistenza Compressione (MPa) Flessione (MPa)

dopo 1 g 15 3

dopo 7 gg 45 5

dopo 28 gg 55 8

Per le modalità di applicazione si deve fare espressamente riferimento, oltre a quanto indicato dalla DL, alla scheda tecnica fornita dal produttore.

**Lattice di gomma sintetica per migliorare l'adesione di impasti cementizi, tipo Mapei**

**Planicrete** - additivo, dispersione acquosa ad elevata stabilità di uno speciale elastomero sintetico resistente alla saponificazione alcalina e caratterizzato da una bassa temperatura di transizione vetrosa. L'elastomero, a base di gomma stirene-butadiene (styrene-butadiene rubber, SBR), ha inoltre proprietà di stabilità nei confronti dell'invecchiamento. Le catene polimeriche che costituiscono questo elastomero hanno la caratteristica di essere collegate tra loro da una fitta maglia di legami chimici. Così che queste catene, quando soggette a deformazione, si dispongono parallele tra di loro conferendo così all'elastomero un'elevata elasticità.

DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO

Consistenza: liquido fluido

Colore: bianco

Massa volumica (g/cm<sup>3</sup>): 1,02

pH: 8

Residuo solido (%): 36

DATI APPLICATIVI

Rapporto di impasto: vedi tabella relativa

Temperatura di applicazione: da +5°C a +40°C

Indurimento finale: secondo il dosaggio

PRESTAZIONI FINALI

Composizione della malta: Cemento: Tipo 32,5 R II/A-L 900 g

Inerte: Sabbia normalizzata 2700 g

Additivo: Planicrete 112,5 g

Acqua: 292,5 g

Massa volumica dell'impasto (kg/m<sup>3</sup>): 2.000

Resistenza a compressione secondo EN 12190 (MPa):

– dopo 1 giorno: 7

– dopo 7 giorni: 25

– dopo 28 giorni: 33

Aderenza al supporto secondo EN 1542 (21°C - 50% U.R.) (MPa): dopo 28 giorni: 2,0

Resistenza all'umidità: ottima

Resistenza all'invecchiamento: ottima

Resistenza ai solventi e agli oli: mediocre

Resistenza agli acidi e agli alcali: discreta

Resistenza alla temperatura: da -30°C a +90°C

Per le modalità di applicazione si deve fare espressamente riferimento, oltre a quanto indicato dalla DL, alla scheda tecnica fornita dal produttore.

**Malta tissotropica a ritiro compensato, a presa ed indurimento rapidi, per la riparazione del calcestruzzo ed il fissaggio di pozzetti, chiusini stradali ed arredi urbani, tipo Mapegrout SV-T** - malta tissotropica premiscelata monocomponente in polvere di colore nero a ritiro compensato composta da specifici leganti idraulici, cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati e speciali additivi. Idoneo ad essere applicato anche in forte spessore (fino a 5 cm), entro una sede opportunamente predisposta senza l'ausilio di casseri. risponde ai principi definiti nella EN 1504-9 ("Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso dei prodotti e sistemi") e ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 ("Riparazione strutturale e non strutturale") per le malte strutturali di classe R4.

DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO

Classe di appartenenza secondo EN 1504-3: R4

Tipologia: CC

Consistenza: polvere

Colore: nero

Dimensione massima dell'aggregato (mm): 2,5

Massa volumica apparente (kg/m<sup>3</sup>): 1.300

Residuo solido (%): 100

Contenuto ioni cloruro: – requisito minimo ≤ 0,05% - secondo EN 1015-17 (%): ≤ 0,05

DATI APPLICATIVI DEL PRODOTTO (a +20°C - 50% U.R.)

Colore dell'impasto: nero

Rapporto dell'impasto: 100 parti con 12,5-13,5 parti di acqua (3,1-3,4 l di acqua per ogni sacco da 25 kg)

Consistenza dell'impasto: plastica-tissotropica

Massa volumica dell'impasto (kg/m<sup>3</sup>): 2.250

pH dell'impasto: > 12

Temperatura di applicazione permessa: da +5°C a +35°C

### **Art. 36 Laterizi**

I laterizi da impiegare per i lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233, e Decreto Ministeriale 30 maggio 1974 allegato 7, ed alle norme UNI vigenti. I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante, e presentare, sia all'asciutto che dopo la prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non

inferiore a kg per cm<sup>2</sup> (UNI 5632-65). I mattoni pieni o semipieni di paramento dovranno essere di forma regolare, dovranno avere la superficie completamente integra e di colorazione uniforme per l'intera partita. Le liste in laterizio per rivestimenti murari (UNI 5632), a colorazione naturale o colorate con componenti inorganici, possono avere nel retro tipi di riquadri in grado di migliorare l'aderenza con le malte o possono anche essere foggiate con incastro a coda di rondine. Per tutti i laterizi è prescritto un comportamento non gelivo, una resistenza cioè ad almeno 20 cicli alternati di gelo e disgelo eseguiti tra i + 50 e -20°C. Saranno da escludersi la presenza di noduli bianchi di carbonato di calcio come pure di noduli di ossido di ferro. I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno kg 16 per cm<sup>2</sup> di superficie totale premuta (UNI 5631-65; 2105-07). Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre, senza sbavature e presentare tinta uniforme; appoggiate su due regoli posti a mm 20 dai bordi estremi dei due lati corti, dovranno sopportare, sia un carico concentrato nel mezzo gradualmente crescente fino a kg 120, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di kg 1 cadente dall'altezza di cm. 20. Sotto un carico di mm 50 d'acqua mantenuta per 24 ore le tegole dovranno risultare impermeabili (UNI 2619-20-21-22). Le tegole piane infine non dovranno presentare difetto alcuno nel nasello.

#### **Art. 37 Materiali ferrosi e metalli vari**

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto prescritto (UNI 2623-29). Fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato D.M. 30 maggio 1974 (allegati nn. 1, 3, 4) ed alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti.

1. Ferro - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.
2. Acciaio trafilato o laminato - Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità afresco e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la temperatura; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare.

#### **Art. 38 Ghisa**

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata ed è assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. La ghisa per la fusione di caditoie, tombinate e chiusini oggetto dell'appalto dovrà essere del tipo sferoidale secondo norma UNI 4544, di prima qualità (escludendo assolutamente tutta la ghisa ad alto tenore di zolfo e di fosforo), a grana grigia e ben compatta, omogenea, senza presenze di soffiature, risucchi ed altri difetti suscettibili a diminuire la resistenza dei getti. Detta ghisa dovrà potersi lavorare facilmente alla lima, allo

scalpello e con altri utensili e dovrà presentare una superficie esterna dei getti liscia ed uniforme. Caditoie, tombini e chiusini dovranno essere realizzati secondo norme UNI EN 124, secondo la classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

**Luogo di utilizzo Classe Portata**

Per carichi elevati in aree speciali E 600 t 60

Per strade a circolazione normale D 400 t 40

Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti C 250 t 25

Per marciapiedi e parcheggi autovetture B 125 t 12,5

Verranno rifiutati i seguenti getti:

- che presentino difetti di fusione;
- che non siano in tutto conformi al tipo richiesto e fra loro perfettamente intercambiabili;
- che presentino le superfici reciproche di appoggio (chiusini e forate con i relativi telai) non perfettamente piane e combacianti o che presentino fenomeni di basculamento;
- che infine non corrispondano in tutto e per tutto alle caratteristiche di qualità e di accettazione (requisiti generali, di forme, di dimensioni, di peso, di tolleranza) contenute nella già citata tabella 668-670 del 18 gennaio 1938 dell'Ente Nazionale per l'Unificazione dell'Industria UNI; le prove di flessione o di trazione potranno essere fatte indifferentemente entrambe o una sola di esse.

Devono intendersi sempre compresi nei prezzi netti di contratto i sottoelencati oneri particolari, senza pertanto che l'Impresa appaltatrice possa pretendere compensi speciali:

- esecuzione, a cura e spese dell'Impresa appaltatrice, di tutti i controlli di pesatura, dei prelievi dei campioni di materiali e relative prove ed analisi;
- imballo, carico, trasporto, scarico ed accatastamento a regola d'arte dei materiali ordinati dalla Direzione lavori nelle quantità e nelle località da essa indicate, in quanto tutti i prezzi netti liquidati devono sempre intendersi per merce resa franca di ogni spesa sul posto indicato dalla Direzione lavori, con ogni rischio e responsabilità, in particolare per il trasporto;
- prelievo e restituzione in ottime condizioni nei magazzini comunali, dei modelli di alluminio per le fusioni dell'Amministrazione comunale e l'eventuale fabbricazione ed uso di altri modelli, di proprietà dell'Impresa appaltatrice, in legno o in metallo uguali ai suddetti, occorrenti per una più rapida fabbricazione delle forme colate. I modelli di alluminio di proprietà dell'Amministrazione comunale, restituiti in cattive condizioni, dovranno essere reintegrati con modelli nuovi a cura e spese dell'Impresa appaltatrice entro 30 (trenta) giorni dall'ultimazione della fornitura, rimanendo di proprietà dell'Impresa stessa i modelli vecchi.

**Art. 39 Altri materiali ferrosi**

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 26 marzo 1980, allegati n. 1, 3 e 4, alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Ferro - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

Acciaio trafilato o laminato - Tale acciaio, nella varietà extradolce (cosiddetto ferro omogeneo), dolce, semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciate e di altre soluzioni

di continuità. In particolare, per l'acciaio extradolce sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura granulare ed aspetto sericeo.

Acciaio fuso in getti - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature o da qualsiasi altro difetto.

Acciaio per armature - Gli acciai per armature metalliche delle opere in cemento armato saranno usati in barre tonde lisce oppure ad aderenza migliorata: tali acciai dovranno rispondere alle caratteristiche prescritte dalle norme vigenti. Le barre tonde lisce dovranno avere diametro compreso tra 5 e 30 mm. Le barre ad aderenza migliorata dovranno avere

diametro:

$5 \leq d \leq 30$  mm per acciaio B 450 C

$5 \leq d \leq 26$  mm per acciaio B 450 C.

#### **Art. 40 Legnami**

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenze essi siano dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912 e alle norme UNI vigenti;

saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccature sia in senso radicale che circolare. Essi dovranno essere perfettamente stagionati, a meno che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi, od altri difetti. Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché, le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi dalle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri. Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alborno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alborno nè smussi di sorta.

*Travi e travetti dovranno essere in legno lamellare di abete GL24, proveniente da gestione forestale sostenibile (GFS) con certificazione di catena di custodia secondo lo schema PEFC o FSC, con marcatura CE per i prodotti da costruzione prevista dalla direttiva 89/106/CEE dimensionate come da calcolo statico redatto da professionista.*

*Le travi lamellari saranno costituite da lamelle in legno di spessore variabile 33-40 mm classe C24-C27 incollate con resine del tipo omologato secondo quanto previsto dalle normative vigenti, piallate, smussate sugli spigoli ed impregnate con due mani date a pennello od a spruzzo di impregnante idrorepellente fungo-battericida conforme alle norme DIN 68.800 nel colore naturale.*

*Il tavolato superiore a copertura delle strutture lignee sarà costituito da perline in legno di abete proveniente da gestione forestale sostenibile certificata, di spessore 24 mm (o comunque come da indicazione dei disegni tecnico strutturista), larghezza 120-140 mm, piallate, smussate, maschiate e bisellate sulle parti in vista, posate accostate e chiodate alla struttura portante inferiore in corrispondenza di ogni incrocio.*

#### **Art. 41 Colori e vernici**

Pitture, idropitture, vernici e smalti dovranno essere di recente produzione, non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, peli, gelatinizzazioni. Verranno approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati recanti l'indicazione della ditta produttrice, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto, la data di scadenza. I recipienti andranno aperti solo al momento dell'impiego e in presenza della D.L. I prodotti dovranno essere pronti all'uso fatte salve le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti indicati dalle stesse; dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo.

Per quanto riguarda i prodotti per la pitturazione di strutture murarie saranno da utilizzarsi prodotti non pellicolanti secondo le definizioni della norma UNI 8751 anche recepita dalla Raccomandazione NORMAL M 04/85. Tutti i prodotti dovranno essere conformi alle norme UNI e UNICHIM vigenti ed in particolare. UNI 4715, UNI 8310 e 8360 (massa volumica), 8311 (PH) 8306 e 8309 (contenuto di resina, pigmenti e cariche), 8362 (tempo di essiccazione). Metodi UNICHIM per il controllo delle superfici da verniciare: MU 446, 456-58, 526, 564, 579, 585. Le prove tecnologiche da eseguirsi prima e dopo l'applicazione faranno riferimento alle norme UNICHIM, MU 156, 443, 444, 445, 466, 488, 525, 580, 561, 563, 566, 570, 582, 590, 592, 600, 609, 610, 611.

Sono prove relative alle caratteristiche del materiale: campionamento, rapporto pigmentilegante, finezza di macinazione, consumo, velocità di essiccamento, spessore; oltre che alla loro resistenza: agli agenti atmosferici, agli agenti chimici, ai cicli termici, ai raggi UV, all'umidità.

In ogni caso i prodotti da utilizzarsi dovranno avere ottima penetrabilità, compatibilità con il supporto, garantendogli buona traspirabilità. Tali caratteristiche risultano certamente prevalenti rispetto alla durabilità dei cromatismi. Nel caso in cui si proceda alla pitturazione e/o verniciatura di edifici e/o manufatti di chiaro interesse storico, artistico, posti sotto tutela, o su manufatti sui quali si sono effettuati interventi di conservazione e restauro, si dovrà procedere dietro specifiche autorizzazioni della D.L. e degli organi competenti. In questi casi sarà assolutamente vietato utilizzare prodotti a base di resine sintetiche.

**Olio di lino cotto** - L'olio di lino cotto dovrà essere ben depurato, presentare un colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da alterazioni con olio minerale, olio di pesce ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore.

L'acidità massima sarà in misura del 7%, impurità non superiore al 1% ed alla temperatura di 15 °C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

**Acquaragia** - (senza essenza di trementina).- Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità a 15 °C sarà di 0,87.

**Biacca** - La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

**Bianco di zinco** - Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più del 1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

**Minio** - Sia di piombo (sequiossido di piombo) che di alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non dovrà contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze (solfato di bario ecc.).

**Latte di calce** - Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nero fumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra. Colori all'acqua, a colla o ad olio - Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

**Vernici** - Le vernici che s'impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure di qualità scelte; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. È fatto divieto l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

**Encaustici** - Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della D.L. La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

**Smalti** - Potranno essere composti da resine naturali o sintetiche, oli, resine sintetiche, pigmenti cariche minerali ed ossidi vari. Dovranno possedere forte potere coprente, facilità di applicazione, luminosità e resistenza agli urti.

**Pitture ad olio ed oleosintetiche** - Potranno essere composte da oli, resine sintetiche, pigmenti e sostanze coloranti. Dovranno possedere un alto potere coprente, risultare resistenti all'azione degradante dell'atmosfera, delle piogge acide, dei raggi ultravioletti.

**Pitture all'acqua** (idropitture) - Sospensioni acquose di sostanza inorganiche, contenenti eventualmente delle colle o delle emulsioni di sostanza macromolecolari sintetiche.

- Tempere - sono sospensioni acquose di pigmenti e cariche (calce, gesso, carbonato di calcio finemente polverizzati), contenenti come leganti colle naturali o sintetiche (caseina, vinavil, colla di pesce). Si utilizzeranno esclusivamente su pareti interne intonacate, preventivamente preparate con più mani di latte di calce, contenente in sospensione anche gessi il polvere fine.

Le pareti al momento dell'applicazione dovranno essere perfettamente asciutte. Dovranno possedere buon potere coprente e sarà ritinteggiabile.

- Tinte a calce - costituite da una emulsione di calce idrata o di grassello di calce in cui vengono stemperati pigmenti inorganici che non reagiscono con l'idrossido di calcio. L'aderenza alle malte viene migliorata con colle artificiali, animali e vegetali. Si potranno applicare anche su pareti intonacate di fresco utilizzando come pigmenti terre naturali passate al setaccio. Per interventi conservativi potranno essere utilizzate velature di tinte a calce fortemente stemperate in acqua in modo da affievolire il potere coprente, rendendo la tinta trasparente.

- Pitture ai silicati - sono ottenute sospendendo in una soluzione di vetro solubile (silicati di sodio e di potassio) pigmenti inorganici o polveri di caolino, talco o gesso. Dovranno assicurare uno stabile legame con il supporto che andrà opportunamente preparato eliminando completamente tracce di

precedenti tinteggiature. Non si potranno applicare su superfici precedentemente tinteggiate con pitture a calce.

- Pitture cementizie - sospensioni acquose di cementi colorati contenenti colle. Dovranno essere preparate in piccoli quantitativi a causa del velocissimo tempo di presa. L'applicazione dovrà concludersi entro 30 minuti dalla preparazione, prima che avvenga la fase di indurimento.

Terminata tale fase sarà fatto divieto diluirle in acqua per eventuali riutilizzi.

- Pitture emulsionate - emulsioni o dispersioni acquose di resine sintetiche e pigmenti con eventuali aggiunte di prodotti plastificanti (solitamente dibutilftalato) per rendere le pellicole meno rigide. Poste in commercio come paste dense, da diluirsi in acqua al momento dell'impiego. Potranno essere utilizzate su superfici interne ed esterne. Dovranno essere applicate con ottima tecnica e possedere colorazione uniforme. Potranno essere applicate anche su calcestruzzi, legno, cartone ed altri materiali. Non dovranno mai essere applicate su strati preesistenti di tinteggiatura, pittura o vernice non perfettamente aderenti al supporto.

Pitture antiruggine e anticorrosive - Dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere ed alle condizioni ambientali. Il tipo di pittura verrà indicato dalla D.L. e potrà essere del tipo oleosintetica, ad olio, al cromato di zinco.

Pitture e smalti di resine sintetiche - Ottenute per sospensioni dei pigmenti e delle cariche in soluzioni organiche di resine sintetiche, possono anche contenere oli siccativi (acriliche, alchidiche, oleoalchidiche, cloroviniliche, epossidiche, poliuretaniche, poliesteri, al clorocaucciù, siliconiche). Essiccano con grande rapidità formando pellicole molto dure.

Dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici, alla luce, agli urti.

Pitture intumescenti - Sono in grado di formare pellicole che si gonfiano in caso di incendio, producendo uno strato isolante poroso in grado di proteggere dal fuoco e dal calore il supporto su cui sono applicate. Dovranno essere della migliore qualità, fornite nelle confezioni originali sigillate e di recente preparazione. Da utilizzarsi solo esclusivamente dietro precise indicazioni della D.L.

#### **Art. 42 Materiali diversi**

**Vetri e cristalli** - I vetri e i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un solo pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolore molto trasparenti, prive di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

I vetri per l'edilizia piani e trasparenti dovranno rispondere alle norme UNI 5832, 6123, 6486, 6487 con le seguenti denominazioni riguardo agli spessori espressi in mm:

- sottile (semplice) 2 (1,8-2,2);
- normale (semi-doppi) 3 (2,8-3,2);
- forte (doppio) 4 (3,7-4,3);
- spesso (mezzo cristallo) 5-8;
- ultras spesso (cristallo) 10-19.

Per quanto riguarda i vetri piani stratificati con prestazioni antivandalismo e anticrime si seguiranno le norme UNI 9186-87, mentre se con prestazioni anti-proiettile le UNI 9187-87.

**Materiali ceramici** - I prodotti ceramici più comunemente usati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti, tubazioni ecc., dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli,

cavillature, bolle, soffiature e simili difetti. Gli apparecchi igienico-sanitari in ceramica saranno accettati se conformi alle norme UNI 4542, 4543, 4848, 4849, 4850, 4851, 4852, 4853, 4854.

**Prodotti per opere di impermeabilizzazione** - Sono costituiti da bitumi, paste e mastici bituminosi, cartonfeltri bitumati, fogli e manti bituminosi prefabbricati, vernici bituminose, guaine.

Il loro impiego ed il loro sistema applicativo verrà sempre concordato con la D.L. in base alle esigenze ed al tipo di manufatto da proteggere.

- Bitumi di spalmatura - classificati in UNI 4157

- Paste e mastici bituminosi - caricati di polveri inorganiche e/o di fibre; UNI 4377-85, 5654-59.

- Cartonfeltri bitumati - feltri di fibre di carta impregnati o ricoperti con bitume; UNI 3682, 3888, 4157.

- Fogli e manti bituminosi - membrane o guaine prefabbricate, rinforzati con fibre di vetro o materiale sintetico. Oltre al bitume potranno contenere resine sintetiche (membrane bitumepolimero) o degli elastomeri (membrane bitume-elastomero). Potranno essere accoppiate con fogli di alluminio, di rame, con scaglie di ardesia, graniglia di marmo o di quarzo: UNI 5302, 5958, 6262-67, 6484-85, 6536-40, 6718, 6825. Tutte le prove saranno quelle prescritte dalla norma UNI 3838 (stabilità di forma a caldo, flessibilità, resistenza a trazione, scorrimento a caldo, impermeabilità all'acqua, contenuto di sostanze solubili in solfuro di carbonio, invecchiamento termico, lacerazione, punzonamento).

- Vernici bituminose - ottenute da bitumi fluidizzati con solventi organici. Saranno da utilizzarsi quali protettivi e/o vernicianti per i manti bituminosi. Potranno pertanto essere pigmentate con polvere di alluminio o essere emulsionate con vernici acriliche.

- Guaine antiradice - Guaine in PVC plastificato monostrato, armato con velo di vetro e spalmato sulle due facce del velo stesso o guaine multistrato di bitume polipropilene su supporto di non tessuto in poliestere da filo continuo. Dovranno possedere una specifica capacità di resistenza all'azione di penetrazione meccanica e disgregatrice delle radici, dei microrganismi e dei batteri viventi nei terreni della vegetazione di qualsiasi specie, conferita da sostanze bio-stabilizzatrici presenti nella miscela del componente principale della guaina stessa.

- Guaine in PVC plastificato - Le guaine in PVC plastificato dovranno avere ottime caratteristiche di resistenza a trazione, ad allungamento e rottura ed una resistenza alla temperatura esterna da -20 a +75 °C. Dovranno avere tutti i requisiti conformi alle norme UNI vigenti per quanto riguarda classificazione, metodi di prova, norme di progettazione.

Le membrane, le guaine e in genere i prodotti prefabbricati per impermeabilizzazioni e coperture continue e relativi strati e trattamenti ad esse contigui e funzionali dovranno rispondere alle norme UNI 8202/1-35, UNI 8629/1-6, UNI 8818-86, UNI 8898/1-7, UNI 9168-87, UNI 9307-88, UNI 9380-89.

**Additivi** - Gli additivi per malte e calcestruzzi sono classificati in fluidificanti, aeranti, acceleranti, ritardanti, antigelo, ecc., dovranno migliorare, a seconda del tipo, le caratteristiche di lavorabilità, impermeabilità, resistenza, durabilità, adesione. Dovranno essere forniti in recipienti sigillati con indicati il nome del produttore, la data di produzione, le modalità di impiego.

Dovranno essere conformi alle definizioni e classificazioni di cui alle norme UNI 7101-20, UNI 8145.

**Isolanti termo-acustici** - Dovranno possedere bassa conducibilità (UNI 7745), essere leggeri, resistenti, incombustibili, volumetricamente stabili e chimicamente inerti, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe, inodori, imputrescibili, stabili all'invecchiamento. Dovranno essere

conformi alle normative UNI vigenti. Gli isolanti termici di sintesi chimica quali polistirene espanso in lastre (normale e autoestinguento), polistirene espanso estruso, poliuretano espanso, faranno riferimento alle norme UNI 7819. Gli isolanti termici di derivazione minerale quali lana di roccia, lana di vetro, fibre di vetro, sughero, perlite, vermiculite, argilla espansa faranno riferimento alle norme UNI 2090-94, 5958, 6262-67, 6484-85, 6536-47, 6718-24.

L'Appaltatore dovrà fare riferimento alle modalità di posa suggerite dalla ditta produttrice, alle indicazioni di progetto e della D.L., nel pieno rispetto di tutte le leggi che regolamentano la materia sull'isolamento termico degli edifici.

#### **Art. 43 Membrane impermeabilizzanti sottotegola**

La membrana impermeabilizzante sottotegola tipo SELFTENE in bitume distillato polimero elastoplastomerica, sarà dotata di una tenuta al calore superiore a 140°C, di grosso spessore, autoadesiva per semplice pressione a temperatura ambiente. La membrana è armata con un tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibre di vetro, resistente e di elevata stabilità dimensionale. La faccia inferiore sarà spalmata con una speciale massa elastomerica autoadesiva per semplice pressione a temperatura ambiente. Sarà costituita da una particolare miscela di bitume venezuelano selezionato, resine tackificanti e polimeri elastomerici termoplastici radiali e lineari dalle capacità adesive durevoli nel tempo. La massa adesiva dovrà mantenere inalterata l'adesività anche a bassa temperatura durante il test di adesione a freddo. La faccia inferiore adesiva è protetta con film siliconato che va rimosso durante la posa. La faccia superiore sarà rivestita con Texflamina, un velo sottile di fibre polipropileniche antisdrucchiolo. La sigillatura dei sormonti laterali avviene sempre per autoadesione mentre le sovrapposizioni di testa o comunque sull'ardesia, vanno sigillate con l'aiuto di una spalmatura di pasta adesiva tipo HEADCOLL interposta tra i lembi da congiungere oppure, quando consentito, si possono saldare anche a fiamma o ad aria calda.

La membrana dovrà essere conforme alla normativa EN 13859-1 - MEMBRANE DESTINATE AL SOTTOTEGOLA e EN 13970 - STRATI BITUMINOSI PER IL CONTROLLO DEL VAPORE.

#### **Art. 44 Tegole bituminose**

tegole bituminose tipo TEGOLA CANADESE MOSAIK, prodotta secondo la norma europea EN 544, classe 2, cod. 4X24, applicata a fiamma su membrana bituminosa, con peso di 8,5 Kg/m<sup>2</sup> e dimensioni di cm 100 x 33,6 aventi:

- colore Nero
- supporto in velo vetro da 100 g/m<sup>2</sup>, preimpregnato con bitume ossidato puro;
- strato superiore in graniglia di roccia basaltica ceramizzata;
- spessore dello strato singolo mm. 3;
- faldine autoadesive;
- perdita massima di graniglia 15% - ASTM 4977;
- resistenza alla trazione nel senso longitudinale di 700 N circa;
- resistenza alla trazione nel senso trasversale di 500 N circa;
- resistenza al vento positiva secondo la norma ASTM-D 3161;
- euro classe di reazione al fuoco secondo la norma EN 13501.5 B roof (t1).

**Per le porzioni di copertura con pendenza superiore al 35% (19 gradi) dovrà essere prevista la medesima tegola bituminosa ma posata con chiodatura e con le seguenti caratteristiche:**

tegole bituminose tipo TEGOLA CANADESE MOSAIK, prodotta secondo la norma europea EN 544, classe 2, cod. 4X24, applicata a chiodi al sottofondo, con peso di 8,5 kg/m<sup>2</sup> e dimensioni di cm 100 x 33,6 aventi:

- colore Nero
- supporto in velo vetro da 100 g/m<sup>2</sup>, preimpregnato con bitume ossidato puro;
- strato superiore in graniglia di roccia basaltica ceramizzata;
- spessore dello strato singolo mm 3;
- faldine autoadesive;
- perdita massima di graniglia 15% - ASTM 4977;
- resistenza alla trazione nel senso longitudinale di 700 N circa;
- resistenza alla trazione nel senso trasversale di 500 N circa;
- resistenza al vento positiva secondo la norma ASTM-D 3161;
- euro classe di reazione al fuoco secondo la norma EN 13501.5 B roof (t1).

**Ogni tegola sarà fissata con n.4 chiodi dalle seguenti caratteristiche:**

- chiodi in Fe 37 zincati a freddo, ad aderenza migliorata;
- lunghezza minima 25 mm;
- filo di diametro 3 mm;
- testa di diametro 9 mm;
- resistenza all'estrazione su plywood da mm 12,5: 500 N;
- tenuta al chiodo secondo norma USA - ASTM D 3462: > 250 N;
- tenuta al chiodo secondo norma europea EN 544: > 100 N.

**NB: per le pareti verticali rivestite in tegola canadese si dovrà prevedere un fissaggio con n. 6 chiodi con caratteristiche come sopra raddoppiando i chiodi centrali (2° e 3°).**

#### **Art. 45 Tubazioni**

**Tubi di ghisa** - Saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della D.L., saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

**Tubi in acciaio** - Dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati, dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra da grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

**Tubi di gres** - In assenza di specifiche norme UNI si farà riferimento alle vigenti norme ASSORGRES. I materiali di gres ceramico dovranno essere a struttura omogenea, smaltati interamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto o manicotto o bicchiere. I tubi saranno cilindrici e dritti tollerando solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore ad 1/100 della lunghezza di ciascun elemento. In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scanellatura. I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolatura con apparenti.

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire alla pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.

La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile, in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non assorba più del 3,5 per cento in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

**Tubi di cemento** - I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei a sezione interna esattamente circolare di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce. La frattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

**Tubi in PVC** (poli-cloruro di vinile) - I tubi in p.v.c. debbono essere del tipo non plastificato, rispondenti in tutto alle prescrizioni della tabella UNI 7447/75. Essi debbono essere del tipo 303/1 serie normale per condotti completamente interrati.

Le tubazioni dovranno presentare la superficie interna ed esterna liscia ed uniforme, esente da irregolarità e difetti. La superficie interna della sezione dovrà essere compatta, esente da cavità o da bolle.

I tubi, del diametro stabilito e della lunghezza di m 6,00 o inferiore a seconda delle necessità, debbono essere dritti ed a sezione uniforme, perfettamente sagomata.

I manufatti in resine sintetiche devono risultare stabili di fronte agli acidi inorganici ed organici (acido cloridrico, solforico, solfidrico, nitrico, acetico) ed agli alcali (idrato sodico, ammoniaca).

Il Direttore dei lavori potrà prelevare a suo insindacabile giudizio dei campioni da sottoporre a prove, a cura e spese dell'Appaltatore, e qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore sarà costretto alla completa sostituzione della fornitura, ancorchè messa in opera, e al risarcimento dei danni diretti ed indiretti.

**Tubi di polietilene (PE)** - Saranno prodotti con PE puro stabilizzato con nero fumo in quantità del 2-3% della massa, dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed in spessore funzionale alla pressione normalizzata di esercizio (PN 2,5 4,6 10). Il tipo a bassa densità risponderà alle norme UNI 6462-63, mentre il tipo ad alta densità alle norme UNI 711, 7612-13-15.

**Tubi drenanti in PVC** - Saranno in PVC duro ad alto modulo di elasticità, a basso coefficiente di scabrezza, conformi alle DIN 16961, DIN 1187, e DIN 7748. Per i tubi di adduzione di acqua per uso potabile, agricolo, industriale e per fognatura, dovranno essere garantiti i requisiti di cui alle tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985.

#### **Art. 46 Materiali per impianti idrico-sanitari**

Oltre a quanto indicato nel titolo specifico. Tutti i materiali, le componenti, gli accessori, le apparecchiature componenti gli impianti dovranno essere conformi alla normativa vigente e nello specifico a tutte le norme UNI. Sarà sempre possibile prelevare sui materiali approvvigionati in

cantiere, campioni da sottoporre a prove e controlli da eseguirsi in laboratori di prova ufficiali, a spese dell'Appaltatore e nel numero che l'Amministrazione e la D.L. riterranno necessario, allo scopo di accertare se le caratteristiche dei materiali rispondano a quelle prescritte. L'esecuzione di tali prove dovrà rispettare la normativa UNI. L'Appaltatore si impegnerà ad allontanare dal cantiere tutti quei materiali riscontrati non idonei a seguito degli accertamenti eseguiti, anche se già posti inopera. Per i materiali, potranno essere sempre richiesti campioni a spese dell'Appaltatore, da depositare e mantenere in cantiere sino al termine dei lavori.

**Art. 47 Materiali per impianti elettrici**

Oltre a quanto indicato nel titolo specifico. Apparecchiature e materiali da impiegarsi per la realizzazione di impianti elettrici dovranno essere in grado di resistere alle azioni che potranno subire una volta posti in esercizio quali azioni, corrosive, meccaniche, termiche o dovute all'umidità. Dovranno essere conformi alle norme ed ai regolamenti vigenti alla data della presentazione del progetto ed in particolare alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL. I materiali inoltre dovranno essere certificati con la presenza del marchio IMQ per i casi in cui sia previsto.

Per i materiali, potranno essere sempre richiesti campioni a spese dell'Appaltatore, da depositare e mantenere in cantiere sino al termine dei lavori.

**Capo3**

**MODALITA' ESECUTIVE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

**Art. 48 Mantenimento della circolazione stradale - Sgomberi e ripristini**

L'impresa, nell'esecuzione delle opere, dovrà assicurare la circolazione pedonale e quella veicolare sulle strade interessate dai lavori. Essa provvederà pertanto a tutte le necessarie ed eventuali opere provvisorie (passerelle, recinzioni ecc.), all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per la deviazione del traffico veicolare ed alla sua sorveglianza, compatibilmente con quanto prescritto negli elaborati di progetto e stabilito dalla Direzione Lavori in fase di esecuzione. In ogni caso, a cura e spese dell'impresa dovranno essere mantenuti gli accessi a tutti gli ingressi stradali privati, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta manutenzione od all'interrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate ai lavori. Gli scavi saranno effettuati a tronchi successivi e con interruzioni, allo scopo di rispettare le prescrizioni precedenti. L'impresa è tenuta a mantenere il piano carreggiato atto al transito dei pedoni e dei mezzi meccanici, provvedendo a tal fine allo sgombero dei materiali di risulta ed alla rimessa superficiale di materiale idoneo allo scopo.

Ultimate le opere, l'impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti. Dovrà inoltre - qualora necessario - provvedere in genere alla continua manutenzione del piano stradale in corrispondenza degli scavi, in modo che il traffico si svolga senza difficoltà e pericolosità.

**Art. 49 Tracciamenti**

Sarà cura e dovere dell'impresa, prima di iniziare i lavori, eseguire la picchettazione completa delle aree di intervento, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza dell'arena esistente e della posizione delle strutture della nuova copertura.

Quantunque i tracciamenti siano fatti e verificati dalla direzione dei lavori, l'impresa resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi, e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto ed alle prescrizioni inerenti. Saranno a carico dell'impresa le spese per rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per i cippi di cemento ed in pietra, per materiali e mezzi d'opera, ed inoltre per il procurarsi presso la direzione di tutti i dati costruttivi, le misure e gli ordini particolari inerenti, ed in base a tali informazioni completare il tracciamento a mezzo di picchetti, sagome e modine, ecc. sottoponendolo alla direzione lavori per il controllo; soltanto dopo l'assenso di questa potrà darsi inizio alle opere relative.

L'impresa si occuperà di verificare le relazioni dimensionali e la rispondenza rispetto ai disegni di progetto tra la nuova struttura e la struttura in calcestruzzo esistente dell'arena.

Verranno eseguiti controlli incrociati con particolare attenzione agli angoli degli assi tra i vari pilastri in ferro della struttura.

#### **Art. 50 Norme generali per il collocamento in opera**

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonchè nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino). L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera o apparecchio che gli venga ordinato dalla D.L., anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e le cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Per la posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto saranno osservate le prescrizioni del presente capitolato.

#### **Art. 51 Demolizioni**

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro. L'appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della direzione, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso l'amministrazione alla quale spetta, ai sensi dell'art. 40 del Capitolato Generale, la proprietà di tali materiali, alla pari di quello proveniente dagli scavi in genere. L'appaltatore dovrà provvedere per la loro cernita, trasporto in deposito, ecc., in conformità e con tutti gli oneri previsti del citato art. 40. La direzione dei lavori si riserva di disporre con sua facoltà insindacabile l'impiego dei suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati, da valutarsi con i prezzi ad essi attribuiti in elenco, ai sensi del citato articolo. I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'appaltatore, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori.

**Art. 52 Scavi in genere**

Per gli scavi di fondazione della struttura si dovrà avere la massima cura per evitare il danneggiamento della struttura dell'arena esistente anche in relazione alle fondazioni della stessa. Eventuali danneggiamenti dei muretti dell'arena dovranno essere ripristinati ad onere e cura dell'Impresa mantenendo le peculiarità del manufatto esistente in calcestruzzo e comunque come da indicazione della Direzione dei lavori.

Il terreno escavato verrà posizionato in area specifica all'interno dell'area di cantiere e come da indicazioni della Direzione dei lavori e del Piano di sicurezza. L'impresa si occuperà di far predisporre le analisi del terreno che verrà poi riutilizzato per il rinterro e qualora si verificasse la necessità (materiale da bonificare) dovrà provvedere alla bonifica dello stesso od all'impiego di nuovo materiale idoneo.

Per gli scavi di realizzazione del cavidotto rete elettrica in collegamento con la rete esistente in prossimità del chiosco dei servizi igienici/bar l'impresa dovrà individuare il tracciato facendo particolare attenzione alle alberature esistenti e mantenendo una distanza dai tronchi di cm 300.

Le aree di scavo dovranno sempre essere delimitate e protette con nastro vedo e reinterrate appena possibile. Per ulteriori procedure di sicurezza si rimanda alle indicazioni del Piano di sicurezza.

**Art. 53 Opere in conglomerato cementizio**

Nell'esecuzione di opere in calcestruzzo, semplice od armato, l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le norme stabilite dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2229, dalla circolare Ministero lavori pubblici 30 giugno 1980 n. 20244, dal D.M. 27 luglio 1985, dalla Legge 5 novembre 1971 n. 1086 e relative norme tecniche emanate ogni biennio con Decr. Min. OO.PP. e da tutte quelle norme che potranno essere successivamente emanate anche in corso di esecuzione. Tutti i materiali da impiegarsi nel confezionamento dei conglomerati dovranno rispettare i requisiti di cui alle vigenti norme di accettazione su richiamate. I calcestruzzi saranno di norma, salvo diversa specifica prescrizione, confezionati secondo le caratteristiche prescritte ai precedenti articoli. Per ogni impasto si dovranno misurare da prima le quantità dei vari componenti, in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando da prima a secco il cemento con la sabbia, poi questa con la ghiaia o il pietrisco ed in seguito aggiungere l'acqua con ripetute aspersioni, continuando così a rimescolare l'impasto finché assuma l'aspetto di terra appena umida. Gli impasti dovranno essere eseguiti meccanicamente; solo eccezionalmente, per getti di modesta entità e per i quali non si richiedano particolari caratteristiche di resistenza, la direzione lavori potrà autorizzare l'impasto a mano, ed in questo caso esso dovrà essere eseguito con particolare cura, con rimescolamenti successivi a secco e ad unico su tavolati o aie perfettamente puliti. Nella formazione dei conglomerati di cemento si dovrà avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa; tutti gli impasti dovranno essere convenientemente vibrati. Gli impasti dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. Dovranno essere eseguiti frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato dovrà essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti. Il rapporto acqua-cemento prescritto verrà verificato e approvato sulla base di prove di impasto e dovrà risultare il più basso possibile,

compatibilmente con una buona lavorazione della massa, e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere. I residui d'impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto. Le casseforme dovranno essere eseguite e montate con la massima accuratezza, risultare sufficientemente stagne alla fuoriuscita della boiaccia nelle fasi di getto e sufficientemente robuste da resistere, senza deformarsi, alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la costipazione. Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si potrà disporre della malta in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi; la superficie del cassero a contatto con l'impasto, invece, dovrà risultare il più possibile regolare. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 centimetri e battuto fortemente o vibrato finché l'acqua non affiori in superficie; è consentito l'uso di pompe a condizione che siano evitati getti dall'alto che possano provocare la separazione dell'aggregato fine da quello grosso. Nelle eventuali gettate in presenza d'acqua il calcestruzzo dovrà essere versato nel fondo per strati successivi e per mezzo di cucchiaie, tramogge, casse apribili e simili, usando ogni precauzione per evitare il dilavamento del legante.

La vibrazione dovrà essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla direzione dei lavori e comunque non superiore a cm 15 ed ogni strato non dovrà essere vibrato oltre un'ora dopo il sottostante. I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (pervibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme. I pervibratori sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature. Quando sia necessario vibrare la cassaforma è consigliabile fissare rigidamente il vibratore alla cassaforma stessa che deve essere opportunamente rinforzata: sono da consigliarsi vibratorii a frequenza elevata (da 4000 a 12.000 cicli al minuto). I pervibratori vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti: nei due percorsi si potrà avere una velocità media di 8-10 cm/sec lo spessore del singolo strato dipende dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile.

Il raggio di azione viene rilevato sperimentalmente caso per caso e quindi i punti di attacco vengono distanziati in modo che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea (distanza media cm 50). Si dovrà mettere particolare cura per evitare la segregazione del conglomerato; per questo esso dovrà essere asciutto con la consistenza di terra umida debolmente plastica.

La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione, che non deve prolungarsi troppo ed essere sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua. In linea generale l'impresa dovrà curare il calcestruzzo anche durante la fase di maturazione: di man in mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere periodicamente innaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme, e, quando occorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura. L'appaltatore dovrà altresì provvedere, a propria cura e spese, alla protezione del conglomerato dal gelo nel caso di getti a basse temperature e mantenendo umida la superficie dei casseri in caso di temperature elevate, fatta salva la facoltà della direzione lavori di ordinarne la sospensione in caso di condizioni ambientali sfavorevoli. Nelle riprese dei getti, quando inevitabili, le superfici dovranno essere accuratamente ripulite e rese scabre lungo la superficie di contatto disponendovi, se necessario, uno strato di malta molto fluida di sabbia fine e cemento dello

spessore che, a seconda della natura dell'opera, sarà giudicato necessario dalla direzione dei lavori, in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio. Per riprese effettuate su getti ancora freschi si dovrà prestare cura ad umettare adeguatamente la superficie del conglomerato già eseguito. In tutti i casi il conglomerato deve essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi di sollecitazione; quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi, ciascuno di essi deve inoltre essere formato e disposto in guisa che le superfici di contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa, costituita dai tratti o segmenti stessi, è assoggettata. Le pareti dei casseri di contenimento possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione da garantire che la solidità dell'opera non abbia per tale operazione a soffrirne neanche minimamente. I getti dovranno risultare delle precise forme prescritte, senza nidi di ghiaia, sbavature, concavità dovute a deformazione delle casseforme e senza risalti prodotti da giunti imperfetti; in caso contrario sarà a carico dell'impresa ogni ripresa o conguaglio che si rendesse necessario per l'irregolarità delle superfici, fatta salva la facoltà della direzione lavori di ordinare la demolizione ed il rifacimento dell'opera quando, a suo insindacabile giudizio, i difetti riscontrati recassero pregiudizio estetico o statico in relazione alla natura dell'opera stessa.

All'appaltatore spetta la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato in conformità del progetto appaltato e degli eventuali tipi esecutivi che gli saranno consegnati mediante ordini di servizio dalla direzione dei lavori in corso di appalto e prima dell'inizio delle costruzioni. Solo dopo intervenuta l'approvazione da parte della direzione dei lavori, l'impresa potrà dare inizio al lavoro, nel corso del quale si dovrà scrupolosamente attenere a quanto prescritto dalla direzione dei lavori. Le prove verranno eseguite a spese dell'impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla direzione dei lavori, tenendo presente che tutte le opere dovranno essere atte a sopportare i carichi fissati nella circolare del Consiglio Superiore LL.PP. in data 14 febbraio 1962, n. 384. Le prove a carico non si potranno effettuare prima di 50 giorni dall'ultimazione del getto. Tutte le opere in c.a. Facenti parte dell'appalto saranno eseguite sulla base di calcoli di stabilità accompagnati dai disegni esecutivi, redatti e sottoscritti da un tecnico competente ed abilitato, che l'impresa dovrà sottoporre alla direzione lavori per l'approvazione entro il termine che sarà stato stabilito all'atto della consegna. In nessun caso si darà luogo all'esecuzione di dette opere se gli elaborati grafici e di calcolo non saranno stati preventivamente depositati presso il competente ufficio della direzione provinciale dei lavori pubblici. L'accettazione da parte della direzione lavori del progetto delle opere strutturali non esonera in alcun modo l'impresa delle responsabilità derivanti per legge e per le precise pattuizioni contrattuali restando stabilito che l'Appaltatore rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la progettazione ed il calcolo, che per la loro esecuzione; di conseguenza egli sarà tenuto a rispondere dei danni e degli inconvenienti che dovessero verificarsi, di qualsiasi natura ed entità essi possano risultare.

#### **Art. 54 Fondazioni**

Le fondazioni della struttura seguiranno l'andamento dell'arena ma saranno realizzate con tratti rettilinei, ortogonali ai pilastri in ferro della struttura, come da indicazioni delle tavole grafiche architettoniche e strutture.

Verrà eseguita con miscela di inerti in idonei miscelatori, con aggiunta di cemento ed acqua in spessori di 20 cm. , con impiego di misto granulare dimensioni crivello 71 mm - 0,075mm granulometria CNR UNI10.006. La curva granulometrica dovrà essere continua ed uniforme e rispettare la granulometria sopra citata, gli inerti non dovranno essere di forma allungata o lenticolare e la perdita in peso non dovrà essere superiore a 30. Verrà impiegato cemento normale (portland, pozzolanico) di classe 325. A titolo indicativo la percentuale di cemento sarà compresa tra il 2,5% ed il 5% in peso sul peso degli inerti asciutti. La quantità di acqua dovrà essere quella corrispondente alla umidità ottima di costipamento determinata nello studio della miscela con una variazione compresa entro il 2,5% del peso della miscela. La percentuale in acqua e la percentuale esatta di cemento, saranno stabilite in relazione alle prove di resistenza indicate. Per lo studio della miscela verrà eseguita prova di resistenza a compressione ed a trazione su provini cilindrici confezionati in stampi CBR, previa vagliatura, secondo le richieste della D.L.. I provini dovranno avere resistenze a compressione a 7 giorni non minori di 25 Kg/cm<sup>2</sup> ed a trazione secondo prova brasiliana non inferiori a 2,5 Kg/cm<sup>2</sup> sulla media di 3 provini. L'addensamento dello strato dovrà essere realizzato con rullo a ruote vibranti, od in alternativa con rulli misti vibranti-gommati. A compattazione ultimata la densità in situ dovrà essere non inferiore al 100% nelle prove AASHO T 180-57 nel 98% delle misure effettuate. Il valore del modulo di deformazione Md al 1° ciclo di carico e nell'intervallo compreso fra 1,5 e 2,5 Kg/cm<sup>2</sup>, rilevato dopo 12 ore dalla compattazione dovrà essere non inferiore a 1200 Kg/cm<sup>2</sup>, salvo quanto previsto in Elenco Prezzi e prescrizione degli Enti competenti. Immediatamente dopo l'addensamento si dovrà provvedere alla stesa di mano di emulsione bituminosa acida al 55% in ragione di 2Kg/m<sup>2</sup>.

#### **Art. 55 Pozzetti**

Salvo contrarie disposizioni della Direzione dei Lavori, i pozzetti di derivazione e di ispezione della nuove reti tecnologiche avranno le caratteristiche e le dimensioni indicate nelle tavole di progetto e nelle voci di computo metrico estimativo.

Non sono consentiti in ogni caso pozzetti o canalette o altre opere che superino il livello del terreno o che siano al di sotto del livello medesimo formando buche o avvallamenti e costituendo quindi un pericolo per l'incolumità delle persone.

La produzione dei pozzetti dovrà essere controllata nelle varie fasi in analogia a quanto previsto nelle tabelle dalla 1° alla V° della Guida applicativa I.C.M.Q. per la certificazione del sistema di qualità per le tubazioni prefabbricate in calcestruzzo. I pozzetti, le loro giunzioni e gli innesti dovranno essere tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "Criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2 lettere b), d), e) della legge 10 maggio 1976 n° 319 recante le norme per la tutela delle acque dall'inquinamento, compresi gli oneri per il trasporto, carico, scarico, movimentazione, collegamento delle tubazioni, controlli idraulici di tenuta senza impiego di sigillanti o stucature nel numero che la Direzione lavori deciderà a sua discrezione.

Eventuali realizzazioni di allacciamenti in opera verranno realizzati forando la parete del prefabbricato con idonea carotatrice, eseguendo un foro di diametro adeguato all'alloggiamento della tubazione entrante e la relativa guarnizione.

I pozzetti saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo; la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale e a quota idonea a garantire l'esatto collocamento altimetrico del manufatto.

## **Art. 56      Carpenteria in ferro**

### **GENERALITÀ.**

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+ e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  - da utilizzare nei calcoli - si assumono i valori nominali  $f_y = R_{eH}$  e  $f_t = R_m$ , riportati nelle relative norme di prodotto.

Per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, può configurarsi il caso di prodotti per i quali non sia applicabile la marcatura CE e non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Norme tecniche per le costruzioni. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE. Si applicano anche le procedure di controllo per gli acciai da carpenteria.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI 552, UNI EN 10002-1 e UNI EN 10045-1.

Gli spessori nominali dei laminati, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, sono riportati nelle tabelle.

**Tabella: Laminati a caldo con profili a sezione aperta**

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

**Tabella: Laminati a caldo con profili a sezione cava**

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40$ mm $< t \leq 80$ mm	
	$f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{tk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{tk}$ (N/mm <sup>2</sup> )
<b>UNI EN 10210-1</b>				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
<b>UNI EN 10219-1</b>				
S 235 H	235	360	-	-
S 275 H	275	430	-	-
S 355 H	355	510	-	-
S 275 NH/NLH	275	370	-	-
S 355 NH/NLH	355	470	-	-
S 275 MH/MLH	275	360	-	-
S 355 MH/MLH	355	470	-	-
S 420 MH/MLH	420	500	-	-
S460 MH/MLH	460	530	-	-

## L'acciaio per strutture saldate

### 1. La composizione chimica degli acciai

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle Nuove norme tecniche.

**TIPO ACCIAIO S355JR****CLASSE DI ESECUZIONE EXC3**

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione 2+, e per i quali si rimanda a quanto specificato al punto A del § 11.1 del DM 17-01-2018. Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del § 11.1 del DM 17-01-2018 e si applica la procedura di cui ai § 11.3.1.2 e § 11.3.4.11.1 del DM 17-01-2018.

Per le palancole metalliche e per i nastri zincati di spessore 4 mm si farà riferimento rispettivamente alle UNI EN 10248-1:1997 ed UNI EN 10346:2015. Per gli acciai inossidabili si veda il § 11.3.4.8 del DM 17-01-2018. Per l'identificazione e qualificazione di elementi strutturali in acciaio realizzati in serie nelle officine di produzione di carpenteria metallica e nelle officine di produzione di elementi strutturali, si applica quanto specificato al punto 11.1, caso A del DM 17-01-2018), in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1090-1.

Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalla norme europee armonizzate, ed in particolare:

- Dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale.
- Dichiarazione delle prestazioni dei componenti, da valutarsi applicando le vigenti Appendici Nazionali agli Eurocodici;
- Dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i componenti o sistemi strutturali devono rispondere ai requisiti della presente norma; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del §11.1 del DM 17-01-2018.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377:2017, UNI EN ISO 6892-1:2016, UNI EN ISO 148-1:2016.

Gli acciai laminati di uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per le strutture composte comprendono:

**Prodotti lunghi**

- laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma);
- travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN;
- laminati ad U;
- palancole.

**Prodotti piani**

- lamiere e piatti;
- nastri;
- nastri zincati di spessore  $\geq$  4 mm.

**Profilati cavi**

- tubi prodotti a caldo

Prodotti derivati

- travi saldate (ricavate da lamiere o da nastri a caldo);
- profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo);
- tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo);
- lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo).

## **2 PROCESSO DI SALDATURA**

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2011. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9606-1:2017 da parte di un Ente terzo. Ad integrazione di quanto richiesto in tale norma, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN ISO 14732:2013.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati mediante WPQR (qualifica di procedimento di saldatura) secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2017.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555:2017; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011-1:2009 ed UNI EN 1011-2:2005 per gli acciai ferritici ed UNI EN 1011-3:2005 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1:2013.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817:2014 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 17635.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9712:2012 almeno di secondo livello.

Oltre alle prescrizioni applicabili di cui al precedente § 11.3.1.7, il costruttore deve corrispondere ai seguenti requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006 parti 2, 3 e 4. I requisiti sono riassunti nella Tab. 11.3.XII del DM 17-01-2018.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un Ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 del DM 17-01-2018 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 15048-1.

In alternativa anche gli assiemi ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 sono idonei per l'uso in giunzioni non precaricate.

#### **Art. 57 Strutture in legno lamellare**

La struttura in legno a completamento del telaio strutturale in acciaio sarà realizzata con travi/travetti in legno lamellare ancorati a dormienti posti sopra le costolature in ferro principali (vedi disegni architettonici e strutture). L'anello centrale in sommità verrà realizzato con pannello intero prefabbricato (XLAM) sp mm 18 oppure con travetti in legno lamellare con doppio assito (superiore ed inferiore).

I travi e travetti dovranno essere posizionati sagomando le teste al fine di garantire la linearità con i dormienti e una corretta planarità superiore per la posa dell'assito sovrastante. I travetti verranno ancorati con viteria diagonale e comunque come da prescrizione disegni tecnici strutture.

Gli elementi strutturali lignei saranno in legno lamellare incollato di Abete (o altra specie) omogeneo/combinato prodotto in conformità delle norme UNI EN 386, di classe di resistenza GL24 secondo UNI EN 1194, con sezione di dimensioni variabili (vedi dettagli architettonici e strutturali).

Le lamelle esterne devono presentare gli anelli di accrescimento con la concavità rivolta verso l'alto.

Le tolleranze dimensionali dovranno essere conformi a EN 390. Il giunto di testa fra le tavole, a pettine o a dita, deve essere conforme alle indicazioni riportate della norma EN 387. Ogni elemento

deve essere accompagnato dalla certificazione emessa dal produttore, dotato della certificazione di idoneità all'incollaggio di elementi strutturali di grandi luci, contenente i riferimenti sulla fornitura, sul metodo usato per la classificazione delle lamelle (se a macchina con l'indicazione del tipo di macchina classificatrice), sulla classe di qualità del legno, sul tipo di incollaggio e la qualità di colla usata, che deve essere omologata secondo la EN 301, che deve risultare idonea all'uso nell'ambiente di destinazione dell'elemento e superare le prove descritte da EN 391, EN 392. L'emissione di formaldeide dei collanti deve risultare inferiore ai limiti contenuti nella norma europea EN 14080. Ogni elemento finito, dopo forature, tagli, ecc., dovrà essere trattato con prodotti ad azione protettiva e fungicida per la classe di rischio ... secondo la norma EN 335, aventi classe di penetrazione ... secondo la norma EN 351.

Il piano di posa del tetto dovrà essere predisposto con idonee strutture di appoggio e di adeguata portata.

Durante le fasi di posa in opera della struttura, in caso di avverse condizioni meteorologiche del momento, dovranno essere protette con teli provvisori .

Sarà ammissibile, solo per il periodo di realizzazione, il deposito dei materiali di risulta in luogo, all'interno del cantiere, indicato dalla D.L. Lo smaltimento di tale materiale sarà a carico dell'impresa che realizzerà l'opera in legno.

La fornitura dovrà essere compresa di tutti i sistemi di fissaggio alla struttura in acciaio (viti, eventuali piastre di collegamento tra le parti lignee, morsetti etc e quanto ritenuto idoneo).

#### **Art. 58 Cupole in metacrilato**

Lucernari monolitici tipo SKYLUX®- Eurovolt (rispondenti ai requisiti della norma CE-EN 1873), a parete semplice, con forma a **vela**. Ottenuti per termoformatura di lastre in metacrilato. Le due stampate sono unite e sigillate in fase di fabbricazione (non in fase di posa in opera), per garantire il più efficace valore di coibenza e affidabilità - guarnizione di tenuta lucernario/base appoggio - completi di tutti gli accessori per la posa prevista con speciali bicchierini (completi di tappi) e viteria inox .

Dati tecnici cupole: Cupole a parete semplice 2 Coeff. termico 5.36 W/m K Isolamento acustico 20-25 dB Trasmissione luminosa PMMA - trasparente 92% PMMA - opal 83% PC - trasparente 88% Cupole a parete doppia 2 Coeff. termico 2.68 W/m K Isolamento acustico 25-30 dB Trasmissione luminosa PMMA - trasparente 85% PMMA - opal + opal 69% PC - trasparente 77% Cupole a parete tripla Coeff. termico 1.7 Isolamento acustico 40-45 dB Trasmissione luminosa PMMA - trasparente 78% PMMA - opa +trasp. 63% PC - trasparente 68%.

I lucernari saranno fissati su un bordo in legno, solidale con la copertura, dello spessore di 5 cm max altezza come da indicazioni tavole grafiche con viteria inox come prevista dal lucernaio e successiva sigillatura con mastici siliconici.

#### **Art. 59 Linea Vita**

Sulla copertura sarà realizzato sistema di sicurezza anticaduta dall'alto a mezzo di dispositivi di ancoraggio certificati e conformi alla normativa UNI EN 795 – 517 :2002 Classe A1 e Classe A2 comprensivi di dichiarazione di corretta messa in opera (inclusi elementi di fissaggio tipo viteria, tasselli, fascicolo tecnico che costituisca manuale d'uso e manutenzione, e collaudo finale del sistema). Il tutto con sistema a ganci-anelli, fissati sulla struttura lignea.

La posa del sistema anti caduta dovrà essere preventivamente coordinata con la posa del manto di copertura.

#### **Art. 60 Opere da lattoniere**

##### **· Generalità**

I manufatti ed i lavori in lamiera metallica di qualsiasi tipo, forma o dimensione dovranno rispondere alle caratteristiche richieste e saranno forniti completi di ogni accessorio o lavoro di preparazione necessari al perfetto funzionamento.

La posa in opera dovrà includere gli interventi murari, la verniciatura protettiva e la pulizia dei lavori in oggetto. Le prescrizioni indicate sono da applicare, in aggiunta alle richieste specifiche, anche ai manufatti ed alla posa in opera di scossaline e quant'altro derivato dalla lavorazione di lamiera

metalliche e profilati che dovranno, comunque, avere le caratteristiche fissate di seguito. Tutte le lamiere da impiegare saranno conformi alle prescrizioni già citate e dovranno avere integre tutte le caratteristiche fisiche e meccaniche dei metalli di origine. Le lamiere di acciaio saranno definite (come da norme UNI) in lamiera di spessore maggiore od uguale a 3 mm e lamiere di spessore inferiore a 3 mm; saranno fornite in fogli o nei modi indicati dalle specifiche tecniche, avranno caratteristiche di resistenza e finiture in accordo con le norme vigenti.

Le lamiere zincate saranno fornite in vari modi (profilati, fogli e rotoli) ed avranno come base l'acciaio; le qualità e le tolleranze saranno definite dalle norme UNI per i vari tipi di lamiere e per i tipi di zincatura.

Dopo le operazioni di profilatura, verniciatura e finitura, le lamiere da impiegare non dovranno presentare imperfezioni, difetti o fenomeni di deperimento di alcun tipo.

Le lamiere zincate preverniciate saranno ottenute con vari processi di lavorazione e finiture a base di vari tipi di resine; in ogni caso lo spessore dello strato di prodotto verniciante dovrà essere di almeno 30 micron, per la faccia esposta e di 10 micron per l'altra.

**1. Scossalina in lamiera di acciaio zincato di sp. 8/10: in lamiera preverniciata dello sviluppo della sezione di 200 mm.**

Scossalina in lamiera di acciaio zincato spessore di 8/10 mm comunque sagomata, in opera, comprese lavorazioni e saldature, staffe dello spessore di 2 – 3 mm dello stesso materiale fissate alla struttura: in lamiera pre-verniciata dello sviluppo della sezione fino a 200 mm. Colore RAL 7016.

**2. Pluviale in PVC.**

Pluviale in PVC a parete singola munito di imbocco per incastro a caduta, resistente all'urto 7 kg/cm<sup>2</sup>, con ferma tubo in acciaio Fe42A del diametro di 80/200 mm, dello spessore di mm 1, zincato e plastificato da posizionare ogni m 2,00.

I pluviali saranno inseriti all'interno delle strutture in ferro e pertanto la posa sarà da coordinare con la posa della carpenteria metallica della struttura.

**Art. 61 IMPIANTO ELETTRICO**

**1. Prescrizioni generali relative alla esecuzione degli impianti**

Tutti i materiali e le apparecchiature dovranno essere scelti in modo tale che risultino adatti all'ambiente, alle caratteristiche elettriche (tensione, corrente, ecc.) ed alle condizioni di funzionamento previste. Essi dovranno inoltre resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e quelle dovute all'umidità, alle quali possono essere soggetti durante il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione e l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno costruiti in conformità con le norme e la documentazione di riferimento attualmente in vigore (norme CEI e tabelle CEI-UNEL); in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità saranno muniti del contrassegno I.M.Q.

Gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni generali e particolari qui di seguito specificate, fermo restando l'osservazione dei più moderni criteri della tecnica impiantistica ed il costante rispetto delle regole di installazione in particolare delle Leggi e delle norme vigenti in materia.

## **2. Norme**

Si fa preciso riferimento alle seguenti disposizioni:

- Legge 186 1 marzo 1968
- Decreto Ministeriale n.37 22 Gennaio 2008
- Legge Regionale 27 Marzo 2000 - n. 17 - "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" ed relative modifiche ed aggiornamenti.
- Norme generali del Comitato Elettrotecnico Italiano per gli impianti elettrici:
  - CEI 64-8 " Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua" e sezioni.
  - CEI 0-21 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
  - CEI 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fisse per uso domestico e similare"
  - CEI EN 61439-1 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole Generali"
  - CEI EN 61439-2 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: Quadri di potenza"
  - CEI EN 61439-3 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere manovrati da persone comuni"
  - CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario"
  - Norme CEI relative ai materiali ed alle apparecchiature impiegate;
  - Tabelle CEI- UNEL per il dimensionamento dei vari componenti;

## **3. Tipi e sezioni dei conduttori**

Tutti i cavi e conduttori impiegati negli impianti dovranno essere di costruzione di primaria casa, e risponderanno alle norme dimensionali stabilite dalla UNEL, alle norme costruttive stabilite dal CEI e dovranno essere conformi al Regolamento CPR 305/2011.

I cavi impiegati dovranno essere corrispondenti ai tipi e alle sezioni indicate nei disegni e negli elenchi materiale.

I conduttori dovranno essere in rame tipo:

- FS17 per posa interna in tubi plastici
- FG16OR16 per posa in canale d'acciaio all'interno dell'edificio
- FG16OR16 per posa esterna e in

con sezione non inferiore ai seguenti valori:

- 1 mm<sup>2</sup> campanelli citofoni per tensione max 50 V
- 1,5 mm<sup>2</sup> luce e prese da 10 A
- 2,5 mm<sup>2</sup> prese 16 A e utilizzatori FM

Verranno inoltre rispettati i colori:

- giallo-verde per la TERRA
- azzurro per il NEUTRO
- grigio, marrone e nero per le FASI.

## **4. Impianto di messa a terra**

L' impianto di terra sarà realizzato secondo le vigenti norme CEI 64-8. In base agli art.312.2.2-413.1.4 della norma CEI 64-8 il sistema di distribuzione adottato sarà del tipo TT.

In un sistema TT, come quello in oggetto, l'impianto utilizzatore deve avere un impianto di terra proprio separato da quello del sistema di alimentazione, cui vanno collegate sia le masse a terra di protezione che quelle di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori, i limitatori di tensione dell'impianto nonché i sistemi di protezione contro le scariche atmosferiche e contro l'accumulo di scariche elettrostatiche.

L'impianto avrà le seguenti funzioni:

- messa a terra di tutti i punti luce e prese di corrente;
- messa a terra di tubazioni di adduzione gas e scarico acqua;
- messa a terra di tutte le strutture metalliche, ventilconvettori, termoventilanti, caldaie, quadri elettrici e tutte quelle che per difetto d'isolamento potrebbero trovarsi in tensione.

Il dispersore di terra dovrà essere costituito da corda di rame nuda stagnata sez.50 mm<sup>2</sup>, costituita da filo elementare di diametro superiore a 1,8mm, posata direttamente nel terreno a circa 0,5 m di profondità integrata con picchetti in acciaio zincato a croce h. 1,5 m e collegamenti ai ferri di fondazione.

Il collegamento tra corda e picchetti dovrà essere realizzato mediante morsetti avente una superficie di contatto di almeno di 200 mm<sup>2</sup>.

Il collettore di terra dovrà essere una sbarra in rame fissata nel quadro generale tramite appositi supporti.

I conduttori di protezione dovranno essere in rame tipo FS17 FG16 e la sezione dovrà essere determinata dalla seguente tabella:

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto <b>S (mm<sup>2</sup>)</b>	Sez. min. del corrispondente conduttore di protezione <b>Sp (mm<sup>2</sup>)</b>
$S \leq 16$	$Sp=S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$Sp = S/2$

I valori della tabella sono validi soltanto se il conduttore di protezione è costituito dello stesso materiale del conduttore di fase. In caso contrario, la sezione del conduttore di protezione dovrà essere determinata in modo da avere conduttanza equivalente.

Qualora il conduttore di protezione non facesse parte della stessa condotta dei conduttori di fase, la sua sezione non dovrà essere minore di:

- 2,5 mm<sup>2</sup> se è prevista una protezione meccanica
- 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica

### **5. Casette di derivazione**

Le scatole di derivazione e le cassette verranno impiegate negli impianti ogni qualvolta che dovrà essere eseguita una derivazione od uno smistamento dei conduttori e tutte le volte che lo richiederanno le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione, affinché i conduttori contenuti nel tubo risultino facilmente sfilabili.

Le derivazioni dalla canaletta per l'alimentazione agli utilizzatori dovranno essere realizzate tramite apposite cassette posate a vista.

Le cassette di derivazione dovranno essere:

- in materiale autoestinguente con coperchio fissato tramite viti per posa incassata;
- in PVC autoestinguente complete di appositi imbocchi per tubi, in impianti realizzati con tubo posato in vista;
- in silumin complete di appositi imbocchi, per impianti realizzati tramite tubi in acciaio posato a vista.

Le derivazioni e le giunzioni dei conduttori saranno realizzate, entro le apposite cassette, tramite morsetti unipolari con serraggio indiretto.

## **6. Tubazioni**

I tubi impiegati per la distribuzione delle linee dovranno essere:

- in materiale plastico ad anelli rigidi, flessibile del tipo pesante UNEL 37121 provvisto di IMQ, per la distribuzione nei tratti incassati nei sottofondi dei pavimenti, nelle pareti e nei casi di volta in volta specificati nella descrizione dei singoli impianti;
- in PVC rigido serie pesante UNEL 37118 nei tratti in vista nei casi che verranno specificati;
- in acciaio zincato posato a vista nei luoghi in cui vi sia pericolo di schiacciamento dovuto ad urti violenti.
- in polietilene corrugato, doppia parete, flessibile, color rosso per posa interrata.

Tutte le curve dovranno essere eseguite con largo raggio, in relazione anche alla flessibilità dei cavi contenuti, mediante l'impiego di apposite macchine piega tubi.

Le derivazioni potranno essere eseguite solamente mediante l'impiego di cassette di derivazione e su morsetti.

Nei disegni allegati e negli elenchi materiali delle apparecchiature saranno indicati i diametri dei tubi.

Le lunghezze e le dimensioni dovranno tuttavia essere verificate all'atto dell'installazione perché sia assicurata, in ogni caso, una agevole sfilabilità dei conduttori; ciò è affidato alla ditta installatrice sotto la sua responsabilità e sarà verificato in sede di collaudo degli impianti.

Nei tratti incassati nelle pareti e nei sottofondi dei pavimenti i tubi dovranno essere posati con percorso regolare ed ordinato.

Nei tratti in vista e negli eventuali tratti contr soffittati i tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni fissa tubo, disposti a distanze opportune ed applicati alle strutture a mezzo di chiodi a sparo e/o tasselli ad espansione.

L'ingresso dei tubi nelle cassette di derivazione dovrà essere eseguito mediante l'impiego di appositi raccordi.

## **7. Conduzione interrate**

Le condutture dovranno essere realizzate da tubazioni in polietilene corrugato, doppia parete, flessibile, color grigio con infilati cavi con guaina aventi isolamento 06/1KV.

Il raggio minimo di curvatura dei cavi impiegati dovrà essere almeno 12D dove D è il diametro esterno del cavo.

Le tubazioni interrate dovranno essere posate ad una profondità di almeno 0,5m con una protezione meccanica supplementare oppure marchiate "450" o "750".

Lungo la tubazione dovranno essere predisposti pozzetti d'ispezione in corrispondenza delle derivazioni, dei centri luminosi, dei cambi di direzione, ecc. in modo da facilitarne la posa, rendere l'impianto sfilabile e accessibile per riparazioni o ampliamenti.

Tutti i cavi per energia elettrica saranno posati all'interno di tubazioni di PVC pesante e protette meccanicamente con cls; quindi dovranno essere distanziate di almeno 0,5m da tubazioni metalliche e gasdotti.

Le giunzioni e/o derivazioni dovranno essere eseguite in appositi pozzetti ispezionabili e dovranno essere realizzate con materiali idonei al fine di ripristinare l'isolamento dei cavi; ad esempio giunti a resina colata, nastrature autoagglomeranti e tubi isolanti termorestringenti.

### **8. Quadri elettrici**

I quadri e i centralini dovranno essere stagni in materiale isolante oppure in lamiera verniciata versione da parete completi di guide DIN per sostegno apparecchi modulari o piastra portapparecchi interna; le portelle apribili ed incernierate su un lato verranno predisposte per la chiusura a chiave.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura ed ogni interruttore dovranno essere contrassegnate con targhette indicatrici che ne identificheranno il servizio.

Dovrà essere previsto uno spazio pari al 20% dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

I quadri a parete dovranno distare dal piano di calpestio almeno 30 cm.

Tutti i conduttori dovranno essere dotati di capicorda e numerini segna filo e contrassegni autoadesivi.

Dovranno inoltre essere rispettati i seguenti colori:

- giallo-verde per la TERRA
- azzurro per il NEUTRO
- grigio, marrone, nero per le FASI
- arancione per collegamenti ed interfaccia con altri quadri. I conduttori di color arancione potrebbero trovarsi in tensione anche con l'interruttore generale del quadro aperto; si dovrà quindi ben evidenziare detti conduttori sulla documentazione tecnica a corredo del quadro.

I quadri dovranno comunque essere rispondenti alle norme CEI ed essere corredati di documentazione tecnica inerente le prove effettuate, schema elettrico di cablaggio e certificazione.

### **9. Interruttori automatici**

Gli interruttori automatici con portata massima di 63 A dovranno essere del tipo modulare adatti per il fissaggio a scatto su guida Din, ed avranno involucro a struttura scatolata in resina con le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale 400V
- Potere d'interruzione 10KA (trifase) -6KA (monofase) CEI EN 60947-2
- Caratteristica C
- Insensibili alle perturbazioni atmosferiche
- Sensibili alle componenti pulsanti unidirezionali (per circuiti con apparecchi elettronici) Tipo A

### **10. Sezionamento e protezione del conduttore di neutro**

Ogni circuito dovrà essere sezionabile per garantire la sicurezza del personale che esegue lavori su, o in vicinanza di, parti attive, ovvero di parti in tensione in condizioni ordinarie di esercizio.

Gli interruttori automatici onnipolari conformi alle norme CEI 23-3 e gli interruttori differenziali conformi alla norma CEI 23-18 assicurano non solo la protezione del circuito, ma anche il sezionamento del circuito stesso.

Il sezionamento deve comprendere tutti i conduttori attivi.

Negli impianti utilizzatori alimentati in bassa tensione dal distributore d'energia, il conduttore di neutro è da ritenere una parte attiva. Nei circuiti monofasi gli interruttori automatici, per attuare il sezionamento, dovranno interrompere sia la fase sia il neutro e potranno avere un solo polo protetto contro le sovracorrenti, inserito sul conduttore di fase.

Nei circuiti trifasi con neutro l'interruttore automatico dovrà interrompere le tre fasi ed il neutro (interruttore quadripolare). Quando il conduttore di neutro è di sezione uguale a quella delle fasi, dove non si supera la sezione di 16 mm<sup>2</sup>, il polo di neutro potrà non essere protetto.

### **11. Morsetti, morsettiere, giunzioni**

Negli impianti interni le derivazioni e le giunzioni dei conduttori dovranno essere realizzate, entro le apposite cassette, tramite morsetti unipolari a più vie con serraggio indiretto in policarbonato antiurto autoestinguente. I morsetti dei corpi illuminanti potranno essere usati per derivazioni solo se idonei allo scopo.

Le morsettiere dei quadri dovranno essere chiaramente contrassegnate, in materiale isolante e adatte per montaggio su guida Din.

### **12. Illuminazione di sicurezza**

Dovrà essere realizzato un impianto d'illuminazione d'emergenza atto ad illuminare l'area coperta in caso di mancata tensione di rete.

Dovranno essere installate lampade fisse d'emergenza, autonome e autoricaricabile con autonomia maggiore di 1 ora, a led, 340 lumen, con grado di protezione IP65.

### **13. Circuito di sgancio**

Il comando di emergenza dovrà essere facilmente individuabile e raggiungibile, sarà di colore rosso in custodia IP55 sottovetro a rompere, verrà munito di spia luminosa per controllo efficienza circuito.

### **14. Batterie di prese CEE**

I quadretti prese dovranno essere in materiale plastico in esecuzione stagna IP55 min., le prese dovranno essere complete di interruttore di blocco e fusibili.

Per la formazione della batteria dovranno essere usate le apposite cassette collettrici complete di morsettiera per la derivazione ed eventuale spazio per alloggiamento interruttori modulari.

### **15. Corpi illuminanti**

Prima della posa i corpi illuminanti dovranno essere visionati ed approvati dalla D.L.

I corpi illuminanti dovranno essere posati e fissati secondo le istruzioni del costruttore, in particolare se posati su o in prossimità di strutture in materiale combustibile.

## **16. Verifiche**

Prima della messa in servizio di un impianto, l'esecutore delle opere dovrà eseguire le verifiche previste dalla parte 6 della norma CEI 64-8. Esse sono suddivise in esami a vista e prove.

L'esame a vista dovrà accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alla prescrizioni di sicurezza delle relative norme.
- scelti e messi in opera correttamente.
- non danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza.

L'esame a vista dovrà riguardare le seguenti condizioni:

- metodi di protezione contro i contatti diretti e indiretti;
- metodi di protezione contro gli effetti termici e metodi di protezione contro la propagazione del fuoco;
- scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e caduta di tensione;
- scelta e taratura dei dispositivi di protezione e segnalazione;
- presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento e comando;
- scelta dei componenti elettrici in relazione alle influenze esterne;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- dispositivi di comando unipolari connessi ai conduttori di fase;
- presenza di schemi, di cartelli monitori o d'informazioni analoghe;
- identificazione dei circuiti, degli interruttori, dei fusibili, dei morsetti, ecc.;
- idoneità delle connessioni dei conduttori;
- presenza ed adeguatezza dei conduttori di protezione, compresi i conduttori per i collegamenti equipotenziali principali e supplementari;
- agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

Le prove strumentali da effettuare saranno le seguenti:

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico;
- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- per sistemi TT - misura della resistenza di terra, intervento differenziali;
- prove di polarità per accertare che non siano stati installati dispositivi di protezione unipolari sul conduttore di neutro ove questo fosse vietato;
- prova dell'ordine delle fasi;
- prove di funzionamento;
- caduta di tensione.