



Oggetto:

Riqualificazione e valorizzazione dell'edificio "Casa Gorini" con interventi di conservazione, recupero, messa in sicurezza e manutenzione straordinaria.  
Via Vavassori, 1 – 24050 – Civate al Piano (BG).

PROGETTO ESECUTIVO – 1° LOTTO

**AR\_CSA - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**  
(AGG\_16.06.2023)

*Committente:*

COMUNE DI CIVIDATE AL PIANO  
Piazza Giovanni XXIII, 24050 - Civate al Piano (BG)  
Ufficio Tecnico  
Responsabile ARCH. ROBERTO ZAMPOLERI  
t.: 0363.946430 – e-mail: tecnico@comune.civatealpiano.bg.it

*Tecnici incaricati:*

Progetto architettonico:

STUDIO ANDREA PREVITALI ARCHITETTO  
Collaboratori: arch. Ilaria Bassani - arch. Alex Beretta  
via Roma, 36 - 24064 Grumello del Monte (BG)  
t.: 339.3047989 - e-mail: arch.previtali@gmail.com

Progettazione specialistica:

Progetto strutturale:  
STUDIO DI INGEGNERIA CIVILE E IDRAULICA ZANCHI  
ING. GIOVANNI ZANCHI  
Via Europa 42 - 24022 Alzano Lombardo (BG)  
t.: 035.453674 - 338.5935031 - e-mail: studiozanchi@tiscali.it

Progetto meccanico:  
PER. IND. PIERANGELO RIVA  
via Michelangelo Merisi, 14 - 24050 Spirano (BG)  
t.: 3351008738 - e-mail: pierangelo.riva@libero.it

Progetto elettrico:  
ING. LUCA MASTROGIACOMO  
via Miranghetta, 1 - 24046 – Osio Sotto (BG)  
t.: 035881916 - e-mail: tecnico@studiomastrogiacomo.it

Progetto acustico:  
PROFESSIONISTI SRL - ARCH. MASSIMO MASSETTI  
via S.S. Trinità, 12 - 25032 - Chiari (BS)  
t.: 0302381687 - e-mail: amministrazione@professionisti.eu.com

Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione:  
ARCH. ANDREA COLLEONI  
via Campi Spini, 41 - 24127 - Bergamo  
t.: 3389620550 - e-mail: arch.andreacolleoni@gmail.com

Consulenze:

Interventi di restauro:  
RESTAURI MARCO VIROTTA  
via Sant'Alessandro, 34 – 24122 – Bergamo  
t.: 3496148165 – e-mail: marco.virotta@feaci.it

## Art. 1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti al 1° lotto lavori di riqualificazione e valorizzazione dell'edificio denominato "Casa Gorini" con interventi di conservazione, recupero, messa in sicurezza e manutenzione straordinaria.

L'appalto prevede in estrema sintesi, il rifacimento del cortile con formazione di nuovo ingresso su via Vavassori, la riqualificazione dell'intero piano terra con rifacimento della quasi totalità dei solai di copertura del piano medesimo, la formazione di nuovo ascensore e di montante impiantistica da piano interrato a sottotetto, il restauro di tutte le facciate e degli ambienti interni di maggior pregio.

Il tutto così come esplicitato nelle tavole di progetto e secondo gli ambiti e le perimetrazioni indicate e descritte negli elaborati grafici e nelle relazioni di cui all'elenco elaborati allegato al presente Appalto.

**Ogni condizione del presente documento non coerente con il D.lgs. 36/2023 verrà allo stesso automaticamente adeguata in sede di sottoscrizione del contratto. Si invita pertanto l'operatore economico a prenderne opportuna visione.**

## Art. 2 AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori compresi nell'appalto, ammonta presuntivamente ad euro 640.000,00 (euro seicentoquarantamila /00), 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 avrà superato il suddetto importo complessivo sarà esclusa dall'appalto.

Detto importo risulta indicativamente così distinto:

A) -- per lavori a corpo totale: euro 379.047,79

B) -- per lavori a misura totale: -

C) -- per lavori in economia totale: -

D) -- oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso totale: euro 18.900,00

E) -- manodopera non soggetta a ribasso: euro 242.052,21

Tornano euro 640.000,00

Come risulta dal seguente prospetto, i cui importi rappresentano quanto stimato per le singole categorie d'opera:

### **A) OPERE A CORPO:**

001 OPERE PROVVISORIALI ED INERENTI ONERI DELLA SICUREZZA	euro 15'241,39 = 2,38%
002 ESTIRPI CON RECUPERI E SGOMBERI	euro 6'876,30 = 1,07%
003 DEMOLIZIONI PARZIALI O TOTALI CON RECUPERI O SGOMBERI	euro 22'849,83 = 3,57%
004 SCAVI DI VARIA NATURA CON RECUPERI O SGOMBERI	euro 38'726,60 = 6,05%
005 ONERI DI DISCARICA	euro 23'642,96 = 3,69%
006 INTERVENTI STRUTTURALI ED OPERE IN C.A.	euro 81'602,19 = 12,75%
007 CARPENTERIE STRUTTURALI	euro 23'323,99 = 3,64%
008 STRATI IMPERMEABILIZZANTI	euro 2'209,39 = 0,35%
009 MURATURE DI VARIA NATURA PORTANTI E DIVISORIE	euro 7'445,88 = 1,16%
010 CONTROPARETI E CONTROSOFFITTATURE	euro 9'823,07 = 1,53%
011 ELEMENTI COIBENTI E/O FONOISOLANTI	euro 24'599,78 = 3,84%
012 TUBAZIONI, POZZETTI E CANALETTE	euro 5'424,17 = 0,85%
013 SOTTOFONDI AI PAVIMENTI	euro 10'475,03 = 1,64%
014 PAVIMENTI E RIVESTIMENTI	euro 27'901,43 = 4,36%
015 SERRAMENTI INTERNI ED ESTERNI	euro 54'501,41 = 8,52%
016 OPERE DA FABBRO	euro 37'474,39 = 5,86%
017 IMPIANTO MECCANICO	euro 49'882,46 = 7,79%
018 IMPIANTO ELETTRICO	euro 76'110,57 = 11,89%
019 IMPIANTO ASCENSORE	euro 35'064,79 = 5,48%
020 ASSISTENZE MURARIE E PRESTAZIONI D'IMPRESA	euro 12'742,90 = 1,99%
021 PITTURAZIONI INTERNE ED ESTERNE	euro 2'522,20 = 0,39%
022 OPERE DA GIARDINAGGIO	euro 958,32 = 0,15%
023 OPERE DI RESTAURO INTERNE ED ESTERNE	euro 70'598,14 = 11,03%

TOTALE COMPLESSIVO LAVORI	euro 639.997,19 =100,00%
Arrotondamento	euro 2,81

**TOTALE GENERALE** **euro 640.000,00**

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.

Le nuove cifre conseguenti all'appalto potranno altresì essere variante 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.

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, anche se non specificatamente descritte nella lista delle categorie di opere comprese nell'appalto, richiamata al successivo art. 4.

### **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:

- Contro-pareti e controsoffitti con caratteristiche fonoassorbenti per futuro locale bar;
- Tende a vela a protezione solare del cortile e relativi supporti.

### **Art. 4 DOCUMENTI D'APPALTO**

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

- 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.

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

La forma e le dimensioni delle opere risultano dai disegni costituenti il corpo del progetto.

### **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. Si potrà 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 imprevedibili 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 delle variazioni 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 il 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 hanno 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 il 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, le disposizioni in vigore contenute nel CGA approvato con D.M. 145/2000, per gli articoli ancora vigenti, e nel REG. 207/2010, per gli articoli ancora vigenti.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti da 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. La fidejussione bancaria o assicurativa dovrà avere validità per almeno 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta.

Tale garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto d'appalto dopo l'aggiudicazione, per fatto dell'affidatario riconducibile ad una condotta connotata da dolo o colpa grave, ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo.

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 cauzione 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 cauzione 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 – ULTIMAZIONE LAVORI**

All'atto della consegna dei lavori l'Appaltatore dovrà presentare il programma esecutivo dei lavori di cui al successivo art. 14. Per quanto riguarda la sospensione dei lavori, si applicano le disposizioni stabilite dall'articolo 107 del D.lgs. 50/2016.

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

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

Il tempo utile per dare ultimati i lavori è fissato in giorni **365 (trecentosessantacinque) naturali, successivi e continui**, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

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.

#### **Art. 13 PENALE PER RITARDI**

La penale da applicarsi per ritardi nell'ultimazione dei lavori (comprensiva delle spesa di assistenza) resta stabilita nella percentuale dell'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 tramite posta certificata.

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 nel titolo IX del REG. 207/2010 per le parti attinenti i lavori appaltati.

#### **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 **120.000,00** (centoventimila/00). In caso di sospensione dei lavori superiore a **30 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 **45 (quarantacinque)** giorni a decorrere dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori.

Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti in base al certificato non può superare i **30 (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 o qualora consentito dalla norma, il certificato di regolare esecuzione, sarà emesso entro **180 (centottanta)** giorni dalla data di ultimazione dei lavori. 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 articolo, e dei vigenti regolamenti in materia e comprendente: i necessari movimenti di terra ed inghiaamento 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 spese, 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;
- 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;
- 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 scolli 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 non inferiore a 18x24 cm. e per ogni presa dovranno essere consegnate alla D.L. n° 3 copie positive, raccolte in album contenitore con le necessarie didascalie, ed il relativo negativo;
- 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 Civate al Piano indicati dalla D.L., con trasporto a discarica, anche fuori del Comune di Civate al Piano, 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 malore;
- 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. 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) 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;
- 29) 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 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;
- 30) le spese per passaggio, occupazioni temporanee e per risarcimento di danni per abbattimento di piante per depositi od estrazione di materiali;
- 31) 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;
- 32) 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;
- 33) il contenimento del livello di inquinamento acustico entro i limiti imposti dalla legislazione vigente e con il rispetto degli orari e delle prescrizioni stabiliti dall'ordinanza dirigenziale n° U54919 P.G. del 14.09.2000, che dovranno essere rigorosamente applicati;
- 34) 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 nel DPR 207/2010 per le parti applicabili.

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 art. 77 e 78 del CST, richiamato al precedente art. 4, fatte salve le diverse indicazioni di valutazione e misurazione contenute nell'elenco descrittivo e nella lista richiamati al precedente art. 4. 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 l'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 Civate al Piano potrà 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.

Gli allontanamenti di materiali a "discarica", si riferiscono sempre a "discarica autorizzata", quindi soggetti alla presentazione della documentazione relativa al trasporto e scarico per giustificare il rimborso dei costi di smaltimento eventuali. Sull'argomento verranno comunque applicate tutte le indicazioni riportate dal Prezziario Regionale dell'Opere Pubbliche al capitolo SCAVI - MOVIMENTI TERRE / voce 1C.02.000 - NOTE DI CONSULTAZIONE.

#### **Art. 21 REVISIONE DEI PREZZI E ADEGUAMENTO DEL CORRISPETTIVO**

È prevista la revisione dei prezzi contrattuali secondo le modalità previste dall'art. 60 del Codice dei contratti (D.Lgs. 36/2023).

#### **Art. 22 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. 23 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:

#### **OG2: RESTAURO E MANUTENZIONE DEI BENI IMMOBILI SOTTOPOSTI A TUTELA AI SENSI DELLE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI BENI CULTURALI E AMBIENTALI**

Riguarda lo svolgimento di un insieme coordinato di lavorazioni specialistiche necessarie a recuperare, conservare, consolidare, trasformare, ripristinare, ristrutturare, sottoporre a manutenzione gli immobili di interesse storico soggetti a tutela a norma delle disposizioni in materia di beni culturali e ambientali. Riguarda altresì la realizzazione negli immobili di impianti elettromeccanici, elettrici, telefonici ed elettronici e finiture di qualsiasi tipo nonché di eventuali opere connesse, complementari e accessorie.

**L'importo totale della categoria generale prevalente è pari a euro 454.657,06 (pari al 71,04% del totale)**

L'appalto è altresì composto dalle sotto riportate categorie di opere specializzate:

#### **OS 4: IMPIANTI ELETTROMECCANICI TRASPORTATORI**

Riguarda la fornitura, il montaggio e la manutenzione o ristrutturazione d'impianti trasportatori, ascensori, scale

mobili, di sollevamento e di trasporto completi di ogni connessa opera muraria, complementare o accessoria, da realizzarsi in opere generali che siano state già realizzate o siano in corso di costruzione:

019 Impianto ascensore Importo euro 35.064,79 = 5.48%

#### **OS 18-A: COMPONENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO**

Riguarda la produzione in stabilimento ed il montaggio in opera di strutture in acciaio:

007 Carpenterie strutturali Importo euro 23.323,99 = 3.64%

#### **OS 28: IMPIANTI TERMICI E DI CONDIZIONAMENTO**

Riguarda la fornitura, il montaggio e la manutenzione o ristrutturazione di impianti termici e di impianti per il condizionamento del clima, qualsiasi sia il loro grado di importanza, completi di ogni connessa opera muraria, complementare o accessoria, da realizzarsi, separatamente dalla esecuzione di altri impianti, in opere generali che siano state già realizzate o siano in corso di costruzione:

017 Impianto meccanico Importo euro 49.882,46 = 7.79%

#### **OS 30: IMPIANTI INTERNI ELETTRICI, TELEFONICI, RADIOTELEFONICI, E TELEVISIVI**

Riguarda la fornitura, il montaggio e la manutenzione o la ristrutturazione di impianti elettrici, telefonici, radiotelefonici, televisivi nonché di reti di trasmissione dati e simili, completi di ogni connessa opera muraria, complementare o accessoria, da realizzarsi in interventi appartenenti alle categorie generali che siano stati già realizzati o siano in corso di costruzione:

018 Impianto elettrico Importo euro 76.110,57 = 11.89%

#### **OS 24: VERDE E ARREDO URBANO**

Riguarda la costruzione, il montaggio e la manutenzione di elementi non costituenti impianti tecnologici che sono necessari a consentire un miglior uso della città nonché la realizzazione e la manutenzione del verde urbano. Comprende in via esemplificativa campi sportivi, terreni di gioco, sistemazioni paesaggistiche, verde attrezzato, recinzioni:

022 Opere di giardinaggio Importo euro 958,32 = 0.15%

**L'importo totale delle categorie di opere specializzate è pari a euro 185.340,13 (pari al 28,96% del totale)**

**TOTALE COMPLESSIVO LAVORI** euro 639.997,19 = 100,00%

Arrotondamento euro 2,81

**TOTALE GENERALE** euro 640.000,00

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'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 subappaltabilità delle singole lavorazioni, fatto salvo quanto espressamente previsto dal bando di gara, si applica dall'articolo 105 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 comma 2 del richiamato art. 105 del D.lgs. 50/2016.

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 mancata presentazione delle suddette fatture darà altresì titolo alla stazione appaltante per l'eventuale attivazione delle procedure di cui all'articolo 108 del D.lgs. 50/2016 per inadempienza agli obblighi contrattuali.

In ogni caso, in caso di subappalto a microimprese o piccole imprese (come definite all'articolo 3 comma 1 lettera aa) del D.lgs. 50/2016) l'Amministrazione comunale corrisponderà direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni e lavori l'importo dovuto per le prestazioni direttamente eseguite.

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. 24 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 18.900,00 (diciottomila novecento/00)**, come indicato al precedente art. 2. 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. 25 RISERVE – CONTROVERSIE – RISOLUZIONE E RESCISSIONE DEL CONTRATTO**

Le eccezioni e riserve che l'Appaltatore intende opporre debbono essere formulate, a pena di inammissibilità, con le modalità e nei termini stabiliti dagli articoli 190 e 191 del REG. 207/2010.

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. 26 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. 27 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.

#### **Art. 28 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI E L'ESECUZIONE**

Oltre a quanto stabilito nelle "Prescrizioni generali" valgono, quali obblighi a carico dell'Appaltatore, anche le seguenti prescrizioni di Categoria.

L'Appaltatore dovrà garantire, sia per quanto concerne la fornitura dei materiali che la loro lavorazione, la completa rispondenza a tutte le norme e leggi vigenti in materia, in particolare:

- al R.D. del 16-10-1939 n.2231, norme per l'accettazione delle calci idrauliche;
- al R.D. del 16-11-1939 n.2237, norme per l'accettazione delle calci aeree;
- al R.D. del 16-11-1939 n.2232, norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione;
- al R.D. del 16-11-1939 n.2233, norme per l'accettazione dei materiali laterizi;
- al R.D. del 16-11-1939 n.2234, norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione;
- al R.D. del 16-11-1939 n.2235, norme per l'accettazione di mattoni e terre refrattarie da impiegare nelle costruzioni edilizie;
- al D.M. del 3-06-1968 inerenti i cementi
- al D.M. del 30-10-1912, inerenti i legnami;
- alla legge del 5-11-1971 n.1086, al D.M. 9-01-1996 recante Norme per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche, al D.M. 16-01-1996 recante criteri per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.
- Alle norme UNI vigenti.

I materiali e le apparecchiature da impiegarsi nella realizzazione delle opere in progetto, oltre a soddisfare completamente ed in tutti i particolari i requisiti previsti nel presente capitolato speciale, devono nel contempo essere di pieno gradimento della Direzione Lavori. A richiesta di quest'ultima, l'Appaltatore è tenuto in ogni tempo a fornire campioni di tutti i pezzi che la Direzione Lavori ritenga opportuno visionare in corso di lavorazione o appena ne sia stata ultimata l'esecuzione in officina e prima del trasporto in cantiere.

Gli esami e le prove cui potranno essere sottoposti i campioni dei materiali e le opere murarie, sono quelle previste dalle normative richiamate nel presente capitolato, e quelle che prescriverà la Direzione Lavori.

La Direzione Lavori ha la facoltà di rifiutare i materiali e le apparecchiature che non ritenesse rispondenti alle caratteristiche previste nelle normative richiamate nel presente capitolato ed a quelle da essa prescritte o che giudicasse inadatte alla buona riuscita dei lavori.

I materiali, le apparecchiature ed i lavori in genere rifiutati dovranno essere rispettivamente allontanati o rifatti nel perentorio termine che di volta in volta fisserà la Direzione Lavori.

## Art. 29 FORNITURE

### Art. 29.0 - Normativa – Generalità

Per materiali a piè d'opera si intendono tutte le forniture di soli materiali necessari all'esecuzione di qualsiasi lavoro, con esclusione pertanto di tutte le prestazioni inerenti la messa in opera.

Nei prezzi di tutte le forniture si intende sempre compreso il trasporto e la consegna dei materiali, franchi da ogni spesa, a piè d'opera in cantiere di lavoro, in ogni zona del territorio comunale.

Si precisa inoltre che all'interno del cantiere, ogni altro eventuale spostamento dei materiali per qualsiasi motivo o disposizione avvenga, è già compensato nel prezzo di applicazione.

L'Appaltatore dovrà fornire tutti i materiali di prima qualità, delle dimensioni, peso, numero, specie e lavorazione indicati in ogni articolo dell'elenco prezzi e/o descrizione in normativa e dovranno giungere in cantiere solo durante le ore di lavoro in modo che possano essere controllati e misurati in contraddittorio con tecnici dell'Amministrazione appaltante, addetti alla misurazione e contabilità dei lavori.

### Art. 29.1 - Inerti

pietrischi, pietrischetti, graniglia e mista calcarei: dovranno essere di natura calcarea sana, non gelivi, nelle prescritte pezzature, ricavati da frantumazione e vagliatura meccanica, opportunamente lavati. In particolare saranno accettati pietrischi di requisiti non inferiori alla categoria seconda e pietrischetti non inferiori alla categoria sesta del Capitolato speciale del Ministero Lavori Pubblici;

mista per ricarichi: dovrà essere priva di sostanze argillose e terrose, salvo che il Direttore dei lavori lo ritenga necessario (in tale caso dovrà essere specificato sull'ordine di lavoro);

pietrischi, pietrischetti, graniglia e mista silicei: saranno ricavati dalla frantumazione omogenea di rocce o di ciottoli silicei ed in genere duri, con tolleranza del 10% di elementi calcarei. Dovranno essere privi di ghiaia, ghiaietto, materie sabbiose, terrose, eterogenee e ciottoli alterati. Alla prova Deval dovranno avere un coefficiente di qualità non minore a 10;

sabbia, ghiaietti e ciottoli: la sabbia, naturale ed artificiale, di fiume o calcarea di frantoio, deve risultare ben assortita in grossezza e costituita da grani resistenti non provenienti da rocce decomposte o gessose, deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, essere scevra di materie organiche e melmose e comunque essere lavata, salvo che il Direttore dei Lavori non lo ritenga necessario.

Il ghiaietto ed i ciottoli devono presentare le stesse caratteristiche della sabbia, devono essere composti di elementi duri, resistenti, non gelivi, essere esenti da elementi friabili e terrosi e non devono contenere polvere. Come per le sabbie, anche per il ghiaietto è prescritto il lavaggio, salvo che ciò sia ritenuto non necessario dalla Direzione Lavori. Per tutti i materiali, se richiesto dalla Direzione Lavori, deve essere presentato un campione prima di iniziare la fornitura; le prove di caratterizzazione e di accettazione saranno eseguite in conformità alle norme citate e l'Impresa appaltatrice dovrà curarsi di ottenere l'approvazione dei campioni da parte della Direzione Lavori.

#### Modalità di misura e di valutazione:

Gli inerti verranno valutati a metro cubo o a peso (100kg) o come diversamente indicato nell'Elenco Prezzi.

### Art. 29.2 - Leganti

calci aeree: La fornitura e l'impiego delle calci aeree debbono uniformarsi alle prescrizioni del R.D.L.16.11.1939 n.2237. La calce dolce sarà di recente cottura, non dovrà contenere più del 4% di umidità, né più dell'8% di altre materie che non siano ossido di calcio. Spenta con acqua dovrà completamente trasformarsi in grassello.

Le calci in polvere dovranno provenire dallo spegnimento totale di ottime calci in zolle, attuato in stabilimenti specializzati.

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

Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o muratura, mantenendola coperta. La calce destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature almeno 15 giorni.

calci idrauliche: La fornitura e l'impiego delle calci idrauliche devono uniformarsi alle prescrizioni del R.D.L.16.11.1939 n.2231.

Le calci dovranno provenire dalle migliori fornaci, saranno di recente cottura, colore uniforme non bruciate né vitree. Saranno rifiutati tutti quei sacchi il cui contenuto contenga grumi o parti avariate o comunque dia segni di aver subito l'azione dell'umidità.

Le calci idrauliche si distinguono con la seguente nomenclatura e caratteristiche:

- calce idraulica naturale od artificiale in polvere (a 28 giorni, trazione 1,9 N/mm<sup>2</sup>);
  - calce eminentemente idraulica od artificiale in polvere (a 28 giorni, trazione 1,9 N/mm<sup>2</sup>).
- Le calce idrauliche dovranno essere conservate a secco, al riparo dalle piogge, su pavimenti in legno o cemento.

calce idraulica naturale (NHL): classificata per diversi usi. Di seguito classificazione delle calce idraulica naturale, le prime due classi sono talvolta chiamate calce semi-idraulica perché inizialmente induriscono con l'acqua, ma continuano ad assestarsi a contatto con l'anidride carbonica presente nell'aria:

*Calce debolmente idraulica:*

La calce idraulica debole (NHL 2) viene utilizzata per lavori interni e lavori esterni in aree riparate. La calce idraulica debole contiene fino al 10% di argilla / argilla-mista ad altre impurità. Potrebbe essere necessaria una settimana o più per assestarsi dopo l'aggiunta di acqua. L'assestamento è il processo di prendere in modo permanente la forma in cui è stata modellata la calce.

*Calce moderatamente idraulica:*

La calce moderatamente idraulica (NHL 3.5) può essere utilizzata per lavori esterni nella maggior parte delle aree. La calce moderatamente idraulica contiene argilla in parti dall'11% al 20%. Questo tipo di calce fa presa e si assesta (assume la forma data) entro pochi giorni dall'aggiunta di acqua.

*Calce fortemente idraulica:*

La calce idraulica forte (NHL 5) viene utilizzata per lavori esterni in aree esposte, come camini, e per solai / sottotondi. La calce idraulica forte contiene argilla in parti dal 21% al 30%. Le proprietà di questa calce idraulica sono vicine a quelle del cemento. Si assesta e fa presa entro un giorno dall'aggiunta di acqua. Caratteristiche calce idraulica naturale pura NHL 5 tipo SAINT-ASTIER o similare.

DATI TECNICI	
TIPO DI PRODOTTO:	Calce Idraulica Naturale Pura NHL 5 UNI EN 459-1
COLORI:	Bianco Indice di Bianchezza 69
FINEZZA 90 micron:	3.12%
FINEZZA 200 micron:	0.08%
ANALISI CHIMICA:	CaO: 59%; SiO <sub>2</sub> insolubile: 5.6%; SiO <sub>2</sub> combinato: 15%; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 1.92%; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 0.57%; SO <sub>3</sub> : 0.41%; MgO: 1.01%; MnO: 0.02%; TiO <sub>2</sub> : 0.18%; K <sub>2</sub> O: 0.21%; Na <sub>2</sub> O: 0.07% .
pH DELL'IMPASTO:	> 12.5
MASSA VOLUMICA APPARENTE IN MUCCHIO:	media 770 kg/m <sup>3</sup>
Ca(OH) <sub>2</sub> :	22%
ESPANSIONE:	< 0.4 mm
RESISTENZA A COMPRESSIONE EN 1015-11 7GG:	5.50 MPa
RESISTENZA A COMPRESSIONE EN 1015-11 28GG:	10.20 MPa
PENETRAZIONE:	22.6 mm
PERDITA AL FUOCO:	16%
TEMPO DI PRESA:	3.6 h
REAZIONE AL FUOCO EN 13501-1:	Classe A1
RESA:	250-350 kg/m <sup>3</sup> inerte
CONFEZIONI:	sacchi da 25 kg
PALLET:	50 sacchi, 1250 kg
CONSERVAZIONE:	18-24 mesi nella confezione originale in luogo asciutto
TEMPERATURA DI APPLICAZIONE:	da +5°C a +32°C
CLASSIFICAZIONE REACH:	Vedere SDS

Modalità di misura e di valutazione:

I leganti verranno valutati a metro cubo o a peso (100kg) o come diversamente indicato nell'Elenco Prezzi.



### Art. 29.3 - Cementi

La fornitura e l'impiego degli agglomerati cementizi debbono soddisfare le disposizioni vigenti in materia, previste nel D.M.3.6.1968 e successive modificazioni.

In base alle caratteristiche i cementi vengono classificati come dalla presente tabella:

TIPI DI CEMENTO	RESISTENZA A FLESSIONE IN N/mm2 dopo giorni		RESISTENZA A COMPRESSIONE IN N/mm2 dopo giorni	
	7	28	7	28
Normale (C. Portland, C. Pozzolanico, C. d'alto forno)	4	6	17,5	32,5
Ad alta resistenza (C. Portland, C. Pozzolanico, C. d'alto forno)	6	7	32,5	42,5
Ad alta resistenza e rapido indurimento (C. Portland, C. Pozzolanico, C. d'alto forno)	6	8	32,5	52,5
Alluminoso	6	8	32,5	52,5

#### Modalità di misura e di valutazione:

I leganti verranno valutati a peso (100 Kg) ed in base alle caratteristiche espresse, comunque secondo quanto indicato nei corrispondenti articoli dell'Elenco Prezzi.

### Art. 29.4 - Acciaio tondo per c.a.

Gli acciai per cemento armato dovranno essere esenti da difetti che possano pregiudicare l'aderenza con il conglomerato e corrispondere alle "Norme per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" del Decreto Ministeriale 14 febr. 1992.

Le stesse prescrizioni si applicano anche agli acciai in fili lisci o nervati, alle reti elettrosaldate ed ai trefoli per cemento armato.

Tutti i materiali in acciaio usati per la realizzazione di opere in cemento armato o strutture metalliche dovranno avere caratteristiche conformi alle prescrizioni della normativa vigente, certificate da idonei documenti di accompagnamento e confermate dalle prove fatte eventualmente eseguire dalla direzione lavori presso laboratori riconosciuti.

#### Modalità di misura e di valutazione:

L'acciaio per c.a. verrà valutato in base ai tipi, a peso.

### Art. 29.5 - Pietre naturali, laterizi, materiali per pavimentazioni

Tutti i materiali dovranno essere di prima qualità, esenti da difetti e conformi al campione presentato ed accettato dalla Direzione Lavori. Dovranno essere rispettate le prescrizioni contenute nel R.D. 16/11/1939 n. 2232: "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione", n. 2233: "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi", n. 2234: "Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazioni" e nel fascicolo n. 5 delle norme della Commissione di studio dei materiali stradali del C.N.R.

I laterizi saranno comunque prodotti nelle migliori fornaci, di pasta fine, compatta, omogenea, priva di noduli e di calcinelli. Essi dovranno risultare sonori alla percussione, non contorti, né vetrificati, né screpolati.

#### Modalità di misura e di valutazione:

I laterizi verranno valutati cadauno, o come da indicazioni risultanti dall'Elenco Prezzi.

### Art. 29.6 - Legnami d'opera

I legnami da impiegarsi in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M.30.10.1912 n.2233, ed alle norme UNI vigenti, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

I legnami destinati alla costruzione di infissi esterni o interni dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare.

Dovranno essere perfettamente stagionati, a meno che non siano essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme ed essere privi di alborno ed esenti da nodi, buchi od altri difetti.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino dalle connessioni.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza

scarniture, 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 angoli tirati a filo vivo, senza alburno, né smussi di sorta.

Modalità di misura e di valutazione:

I legnami verranno valutati a volume (m<sup>3</sup>) e saranno misurati in base alle lunghezze, alle sezioni, intendendosi compreso nei prezzi qualunque compenso per spreco di legname e per la riduzione alle dimensioni prescritte.

**Art. 29.7 - Conglomerati 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°. Il bitume, all'atto della miscela, dovrà essere a sua volta riscaldato a temperature fra i 150° e 180°. 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. Sono pertanto esclusi i calcestruzzi bituminosi riciclati o comunque provenienti da materiali di recupero.

Modalità di misura e di valutazione:

I Conglomerati e calcestruzzi bituminosi verranno valutati a volume (m<sup>3</sup>);

**Art. 29.8 - Calcestruzzo drenante e fonoassorbente**

Calcestruzzo drenante pre-confezionato, a base di leganti idraulici cementizi, di additivi sintetici e aggregati selezionati di granulometria variabile ed adeguata tra 3 e 22 mm, con resistenza a compressione > 15 MPa, avente caratteristiche drenanti e traspiranti (> 100 mm/min – UNI 12697-40), con alta percentuale di vuoti, nell'idoneo spessore e correttamente compattato, su diversi tipi di sub-strati.

Si riportano di seguito le indicazioni prestazionali raccolte nella scheda tecnica del materiale di riferimento:

- Rm: 15 Mpa
- Lavorabilità: terra umida/plastica
- Drenabilità media: 30 l/mq/s (HC=0,06)
- Coefficiente di deflusso (Cv): 0,3 - 0,5
- Resistenza Media a 3 giorni dalla posa: 10 Mpa
- Resistenza Media a 7 giorni dalla posa: 13 MPa
- Resistenza Media a 28 giorni dalla posa: 15 MPa
- Modulo elastico a 28 giorni dalla posa: 15.000 MPa
- Resistenza trazione per flessione media: 2 MPa
- Massa Volumica: 1850 – 2000 Kg/mc
- Percentuale dei vuoti: 20% circa
- Temperature di posa consigliate: 5°C / 30°C
- Tempi di lavorabilità media: 60 min
- Infiammabilità: incombustibile
- Spessore di progetto: cm 10

Modalità di misura e di valutazione:

La pavimentazione in calcestruzzo drenante e fonoassorbente verranno valutati al m<sup>2</sup>;

**Art. 29.10 - Acciaio: profilati, trafilati, tubi, lamiera**

**METALLI FERROSI:**

In genere i materiali ferrosi da impiegarsi nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste nei Decreti Ministeriali vigenti in materia e presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

**FERRO COMUNE**

Il ferro comune dovrà essere di prima qualità di natura fibrosa a grana fine omogenea, senza slegamenti,

sfogliature e ruggine, di vena diritta e continua, di colore bianco azzurrognolo e dovrà resistere senza rompersi ad una trazione di 4N/mm<sup>2</sup> di sezione. Dovrà essere malleabile tanto a freddo che a caldo, senza pagliette, sfaldature od altri difetti non visibili, dovrà saldarsi bene, non fendersi o spezzarsi sotto la percossa del martello, non sfaldarsi attorcigliandolo, non guastarsi agli orli perforandolo.

#### ACCIAIO

Saranno definiti acciai i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio; le classi e le caratteristiche relative saranno stabilite dalle norme già citate alle quali si rimanda per le specifiche riguardanti le qualità dei vari tipi e le modalità delle prove da eseguire.

Le caratteristiche degli acciai per barre lisce o ad aderenza migliorata, per reti elettrosaldate, fili, trecce, trefoli, strutture metalliche, lamiere e tubazioni dovranno essere in accordo con la normativa vigente.

#### ACCIAIO CORTEN

L'acciaio COR-TEN (weathering steel) fa parte della categoria degli acciai basso legati definiti patinabili (è detto anche acciaio patinato). La principale peculiarità dell'acciaio COR-TEN è quella di autoprotettersi dalla corrosione elettrochimica, mediante la formazione di una patina superficiale compatta passivante, costituita dagli ossidi dei suoi elementi di lega, impedendo il progressivo estendersi della corrosione; tale film varia di tonalità col passare del tempo, solitamente ha una colorazione bruna.

Tipi di acciaio COR-TEN:

- COR-TEN tipo A: comunemente denominato al fosforo, viene utilizzato per applicazioni architettoniche. Ha una resistenza agli agenti atmosferici da 5 a 8 volte quella dell'acciaio al carbonio;
- COR-TEN tipo B: comunemente denominato al vanadio, viene utilizzato per strutture mediamente sollecitate. Ha una resistenza agli agenti atmosferici di circa 4 volte quella dell'acciaio al carbonio;
- COR-TEN tipo C: viene utilizzato per strutture fortemente sollecitate. Ha una resistenza agli agenti atmosferici di circa 4 volte quella dell'acciaio al carbonio.

Standard ASTM International:

- A242 (COR-TEN A)
- A588 (COR-TEN B)
- A606 per i fogli a basso spessore.

#### Composizione del COR-TEN (escl. ferro) in peso (%)

Grade	C	Si	Mn	P	S	Cr	Cu	V	Ni
ASTM A242	0.12	0.25–0.75	0.20–0.50	0.01–0.20	0.030	0.50–1.25	0.25–0.55		0.65
ASTM A588	0.16	0.30–0.50	0.80–1.25	0.030	0.030	0.40–0.65	0.25–0.40	0.02–0.10	0.40

La norma EN 10025-5 definisce le caratteristiche meccaniche e chimiche degli acciai COR-TEN.

#### ACCIAIO INOSSIDABILE

Sulla superficie non dovranno essere visibili difetti di origine meccanica ed inclusioni, queste ultime dannose perché funzionano da innesco per la corrosione.

#### METALLI NON FERROSI: STAGNO

Lo stagno deve essere puro, malleabile, del colore della lucentezza dell'argento, piegandolo, accostato all'orecchio, dovrà dare quel caratteristico crepitio la cui intensità deve essere in proporzione diretta alla sua purezza;

#### RAME

Il rame deve essere duttile, malleabile; nella fattura dovrà risultare granulare e compatto, del colore tendente al

giallo rossastro

Il rame dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- rame crudo in barre, lastre; carico di rottura a trazione: 350-450 N/mm<sup>2</sup>;
- rame semicrudo in filo; carico di rottura a trazione: 290-340 N/mm<sup>2</sup>
- rame ricotto in barre, in lastre; carico di rottura: 210-240 N/mm<sup>2</sup>;

#### PIOMBO

Il piombo deve essere duttile, di colore grigio, tagliato di recente dovrà presentare una superficie brillante; percuotendolo non dovrà dare alcun suono.

#### BRONZO

Il bronzo dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- bronzo crudo in barre, nastri, fili, lega ottenuta per fusione di componenti Cu 94/90 e Sn 6/10;
- bronzo ricotto in nastri, latte, fili: lega come sopra;
- bronzo fusione per serramenti, maniglie ecc., costituito da: Cu 83,86 + Sn 15,32 + Pb 0,43 + Zn 0,28.

#### ZINCO

Lo zinco deve essere duttile, di colore bianco -azzurrognolo; al fuoco reso rosso, deve bruciare nell'aria dando dei fiocchi leggeri di ossido di zinco.

#### OTTONE

L'ottone deve essere dato da un lega di rame e zinco nelle proporzioni di 30% di zinco e 70% di rame con tolleranza non superiore del 2%.

L'ottone dovrà corrispondere ai seguenti requisiti:

- ottone di fusione composto da Cu 67+Zn 30 +Pb 3, carico di rottura a trazione 300-780 N/mm<sup>2</sup>;
- ottone laminato in lastre, composto da Cu 70 + Zn 30, carico di rottura a trazione 420-520 N/mm<sup>2</sup>.

#### ALLUMINIO

Per uso corrente potrà essere impiegato con i titoli 99%; per tutti gli altri usi (compreso le coperture in genere) meglio alluminio 99,5%.

#### Modalità di misura e di valutazione:

I metalli nei vari tipi e forme, verranno valutati a peso, lo stesso criterio di valutazione sarà adottato per le opere in ferro relative alla sola fornitura.

#### **Art. 29.11 - Ghisa**

I getti finiti di ghisa saranno unicamente ricavati dai disegni di dettaglio allegati al progetto. Tutti i getti, oltre che portare i segni di riconoscimento, come lo stemma del Comune e le diciture "Comune di Civate al Piano" in stampatello sulle parti mobili e sui telai, dovranno pure portare l'indicazione per esteso della ditta appaltatrice e dell'anno di fornitura. I chiusini per l'ispezione alle condotte di fognatura o tombinatura dovranno inoltre riportare la scritta "Fognatura" o "Acque Bianche in funzione del condotto".

La ghisa per la fusione del materiale che forma oggetto dell'appalto, dovrà essere grigia di prima qualità (escludendo assolutamente tutta la ghisa ad alto tenore di zolfo e di fosforo), designata convenzionalmente G 22 UNI 668 nella tabella 668-670 del 18 gennaio 1938 dell'UNI. Essa dovrà presentare una matrice grigia a grana 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.

Verranno pertanto 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 del Comune di Civate al Piano 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. 29.12 - Manufatti di cemento e gres**

##### **MANUFATTI DI CEMENTO**

Dovranno essere costituiti da un conglomerato cementizio vibrato, con cemento "tipo 425" per metro cubo di inerti secchi (sabbia e ghiaietto, vagliati e lavati in apposita composizione granulometrica) nelle proporzioni sottoelencate:

- 300 Kg per pozzetti a sifone, cassette di raccordo, botole e caditoie da giardino;
- 400 Kg per tubi, botole stradali, paracarri e barriere "tipo A.N.A.S.";
- 500 Kg per caditoie da carreggiate.

Le armature in ferro tondo-acciaioso qualora previste, nei vari diametri ed in qualsiasi modo disposte, dovranno corrispondere ai requisiti di cui al D.M.26.5.1980. I tubi in cemento dovranno essere forniti in pezzi della lunghezza di ml.1 con gargame profilato ed a perfetta tenuta con semplice stuccatura in cemento. L'impasto dovrà essere eseguito nelle seguenti proporzioni:

- 400 Kg di cemento Portland "tipo 325";
- 0,700 m<sup>3</sup> di ghiaietto ben lavato con diametro da 8 -15 mm (in base alle dimensioni delle tubazioni);
- 0,500 m<sup>3</sup> di sabbia granita, accuratamente lavata e scevra da materie terrose.

L'impasto verrà gettato, nelle apposite forme ed accuratamente pressato e vibrato, dopo le operazioni di disarmo le tubazioni non dovranno avere ghiaietto affiorante sia nella parte interna che in quella esterna.

I gargami dovranno venire eseguiti con appositi impasti di sola sabbia e cemento nelle seguenti proporzioni:

- 500 Kg cemento Portland "tipo 325"
- 1,00 m<sup>3</sup> di sabbia.

I tubi dovranno avere una stagionatura di almeno 30 giorni, dovranno essere perfettamente calibrati, con pareti perfettamente lisce ed esenti da scabrosità, sbavature e fessurazioni ed avere i gargami ben profilati. L'impiego di manufatti in cemento-amianto (tubi, lastre, ecc.) va escluso.

Le tubazioni per fognature dovranno avere tenuta alla pressione idraulica interna non inferiore a 0,24 N/mm<sup>2</sup> (2,5 kg/cm<sup>2</sup>) e resistenza a flessione non inferiore a 18 N/mm<sup>2</sup> (180 kg/cm<sup>2</sup>).

Le canne fumarie risponderanno alle norme e caratteristiche indicate e dovranno avere una resistenza alla temperatura, nel tipo a doppia parete, fino a 250 °C.

##### **MANUFATTI IN GRES**

Dovranno essere d'impasto omogeneo, compatto anche in frattura, ben vetrificato, senza incrinature, difetto od asperità e, percossi al martello devono dare un suono metallico. Essi devono essere coperti totalmente o parzialmente da una vetrina esclusivamente o prevalentemente a base di silicati, cioè da una copertura vetrificata, ottenuta ad alta temperatura mediante reazioni tra sostanze di apporto ed argille costituenti il grès.

Modalità di misura e di valutazione:

I manufatti di cui sopra verranno valutati, in base ai tipi ed alle caratteristiche, comunque secondo quanto indicato nei corrispondenti articoli dell'Elenco Prezzi.

#### **Art. 29.13 - Manufatti in materiale plastico, in p.v.c. ed in polietilene**

I manufatti di cui sopra, dovranno avere i marchi di conformità e di corrispondenza alle norme UNI. I tubi in PVC rigido, per il convogliamento di acqua potabile dovranno essere del "tipo UNI 313", rispondente alle prescrizioni igienico-sanitarie del ministero della sanità (circolare n.102 del 2.12.1978).

I tubi in PVC rigido, di color grigio, per condotte di scarico nei fabbricati civili ed industriali dovranno essere del

"tipo UNI 301".

I tubi del PVC rigido, di color arancio, per condotte di scarico discontinue dovranno essere del " tipo UNI 302". I tubi in PVC rigido per condotte di scarico interrotte dovranno essere del "tipo UNI 303".

I tubi in polietilene ad alta densità per condotte di scarico di fluidi all'interno di fabbricati dovranno essere del "tipo UNI 302".

Nelle condotte con fluidi in pressione gli spessori varieranno da 1,6 a 1,8 mm. con diametri da 20 a 600 mm.

I raccordi saranno a bicchiere od anello ed a tenuta idraulica.

La marcatura dei tubi dovrà comprendere l'indicazione del materiale, del tipo, del diametro esterno, l'indicazione della pressione nominale, il marchio di fabbrica, il periodo di produzione.

Modalità di misura e di valutazione:

I manufatti in materiale plastico verranno valutati a mq se trattasi di lastre, verranno valutati al metro lineare se trattasi di tubazioni.

#### **Art. 29.14 - Isolanti e coibenti**

Dovranno essere, nei vari tipi e materiali, di buona qualità, (in particolare per quanto riguarda il polistirene dovrà essere del tipo vergine e non rigenerato). Prima della fornitura, l'Appaltatore dovrà presentare alcune campionature, con specificata la densità, gli spessori, le dimensioni, il peso ed il coefficiente di conducibilità termica, alla preventiva approvazione della D.L.

#### **ISOLANTI TERMICI**

Avranno una conduttività termica inferiore a 0,11 W/mK (0,10 kcal/mh°C) e saranno distinti in materiali a celle aperte (perlite, fibre di vetro, etc.) e materiali a celle chiuse (prodotti sintetici espansi) e dovranno essere conformi alle norme citate.

#### **ISOLANTI ACUSTICI**

I materiali dovranno avere i requisiti di resistenza, leggerezza, incombustibilità, inattaccabilità dagli insetti o microrganismi, elasticità, etc. fissati dalle specifiche prescrizioni e dalle norme già citate; avranno funzioni fonoisolanti o fonoassorbenti in relazione alle condizioni d'uso, saranno di natura fibrosa o porosa e dovranno rispondere alle caratteristiche fisico-chimiche richieste.

Tali materiali saranno forniti in forma di pannelli, lastre o superfici continue e potranno essere applicati con incollaggio, mediante supporti sospesi o secondo altre prescrizioni.

Saranno osservate, nelle forniture e posa in opera, le indicazioni fornite dalle case produttrici oltre alle suddette prescrizioni.

#### **FIBRE MINERALIZZATE DI LEGNO E CEMENTO**

Costituite da pannelli rigidi in fibre di legno mineralizzate e ricoperte da cemento Portland, aventi spessori variabili da mm.15 a mm.100, e coefficiente di trasmissione termica da Cal 2,04 mq h°/C a 0,47 mq h°/C, resistenza meccanica, isolamento acustico, e classe 1 di resistenza al fuoco.

#### **FIBRE MINERALIZZATE DI LEGNO E CEMENTO ACCOPPIATE A POLISTIRENE**

Costituite da pannelli rigidi in fibre di legno mineralizzate e ricoperte da cemento Portland aventi spessori variabili da mm.30 a mm.60, accoppiate a pannelli rigidi di polistirene, o altro materiale espanso, con coefficiente di trasmissione resistenza termica da Cal 0,49 mq h°/C a 0,87 mq h°/C, resistenza meccanica, isolamento acustico, e classe 1 di resistenza al fuoco.

#### **PANNELLI IN FIBRA DI VETRO + CARTONGESSO**

Costituiti da pannelli rigidi in fibre di vetro ad alta densità con una lastra di cartongesso ed eventuale foglio di alluminio come barriera al vapore, avranno spessori globali (cartongesso + fibra) da 3/9cm. e resistenza termica da 0,59 mq K/W (0,69 mq.h°C/kcal) a 2,35 mq K/W (2,72 mq h°C/kcal), resistenza meccanica ed isolamento acustico.

#### **SUGHERO**

Le lastre avranno una massa specifica tra i 50/250 kg./mc. ed una conduttività termica, secondo il tipo, di 0,029 W/mK (0,025 kcal/mh°C) o 0,055 W/mK (0,048 kcal/mh°C), saranno in materiale stabilizzato, trattato con antiparassiti ed ignifugato.

#### **VERMICULITE**

Costituito da minerale filosilicato di tipo argilloso, sarà fornito in prodotto espanso con granulometria tra 1/12mm., dovrà essere incombustibile, inattaccabile da calcio o cementi ed avere conduttività termica di 0,034 W/mK (0,03 kcal/mh°C).

#### **POLISTIROLO ESPANSO**

Ottenuto per espansione del polistirolo, sarà fornito sciolto o in lastre dello spessore e delle dimensioni richieste e densità tra i 15/40 kg/mc, salvo altre prescrizioni; in caso di condensa dovrà essere protetto da barriera al vapore e sarà impiegato ad una temperatura max di 75/100°C.

Le forniture potranno essere richieste con marchio di qualità e dovranno avere le caratteristiche di resistenza ed imputrescibilità fissate.

#### POLIURETANO ESPANSO

Materiale a basso valore di conduttività termica espresso in 0,020 W/mK (0,018 kcal/mh°C), sarà fornito in prodotti rigidi o flessibili con densità tra 30/50 kg/mc. e resistenza a compressione da 1/3 kgf/cmq.

#### POLISTIRENE ESPANSO ESTRUSO

Realizzato con una particolare tecnica di espansione con utilizzo di miscele di freon e costituito da cellule perfettamente chiuse, avrà una conduttività termica di 0,029 W/mK (0,024 kcal/mh°C), resistenza meccanica, totale impermeabilità all'acqua.

I pannelli di questo materiale saranno forniti in spessori dai 2/6 cm., avranno tutte le caratteristiche suddette e resistenza termica da 0,69 mq K/W (0,81 mq h°C/kcal) a 2,07 mq.K/W (2,4 mq h°C/kcal).

Sarà comunque obbligatorio, durante la posa in opera, osservare tutti gli accorgimenti e le prescrizioni necessari o richiesti per la realizzazione dei requisiti di isolamento termo-acustici ed anticondensa adeguati alle varie condizioni d'uso.

#### ISOLANTE MULTISTRATO TERMORIFLETTENTE (tipo Actis – TRISO SUPER 10+ o similare)

DATI	VALORE	STANDARD
Spessore	35 +/-3mm	EN 823
Performance termica	Equivalente a <b>210 mm di lana minerale</b> ( $\lambda_{10} = 0.04 \text{ W/m.K}$ ) è un resistenza termica <b>R = 5,25 m².K/W</b>	BIP-001
Emissività	0,05	prEN 16012
Permeabilità all'aria	Impermeabile	EN 12114
Tenuta al vapore acqueo	$Z > 500 \text{ MN.s/g}^{-1}$	EN 1931
Tenuta all'acqua	W1	EN 1928 method A EN 13859-1 § 5.2.3 En
Peso di superficie	~ 750g/m²	
Reazione alla prova di resistenza al fuoco	Euroclasse F	EN 13501-1
Resistenza a trazione		
Longitudinale	> 500 N/50mm	EN 12311-1
Trasversale	> 300 N/50mm	
Resistenza alla lacerazione		
Longitudinale	> 250 N	EN 12310-1
Trasversale	> 250 N	

#### ISOLANTE SOTTILE MULTIRIFLETTENTE (tipo Actis – TRISO-SOLS o similare)

##### EFFICACIA TERMICA

Numero di componenti: 13 di cui  
 - 1 foglio trasparente di polietilene quadrettato  
 - 6 strati di schiuma  
 - 4 film riflettenti intermedi  
 - 2 film metallici con rete di rinforzo

Numero di pellicole riflettenti: 6  
 Spessore: +/- 7 mm

PROPRIETÀ		VALORI	NORME DI RIFERIMENTO
Resistenza			
- Resistenza alla rottura	Longitudinale	> 500 N	EN ISO 13934-1
	Trasversale	> 300 N	
- Resistenza alla lacerazione	Longitudinale	> 60 N	EN ISO 13937-2
	Trasversale	> 25 N	

#### ISOLANTE IN LASTRE IN VETRO CELLULARE ( tipo Foamglas - FOAMGLAS®BOARD T4+ o similare)

Isolamento termico in pannelli rigidi in vetro cellulare FOAMGLAS® BOARD T4+, ricoperti sulle due facce da un film in velo di vetro politenato. I pannelli sono completamente inorganici, senza aggiunta di leganti, isotropici, con densità di 115 Kg/mc, ricoperti su entrambe le facce da una pellicola in velo di vetro politenato. Reazione al fuoco Euroclasse A1 per il vetro cellulare, Euroclasse E per la pellicola di rivestimento, impermeabili all'acqua, stagni al vapore ed ai gas, con conduttività termica  $\lambda D$  non superiore a 0,041 W/(mK)  
Materiale isolante inorganico composto da celle di vetro ermeticamente sigillate contenenti gas.

caratteristiche essenziali	spettacoli		EN 13167:2012 + A1:2015
Resistenza termica	Resistenza termica	Valori di RD - Vedi tabella 2	
	Conduttività termica	$\lambda D \leq 0,041 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	
	Spessore	from 40 to 200 mm	
Reazione al fuoco Caratteristiche delle Euroclassi	Reazione al fuoco	Euroclass E	
Durabilità della resistenza termica al calore, agli agenti atmosferici, invecchiamento / degrado	Resistenza termica	Valori di RD - Vedi tabella 2	
	Conduttività termica	$\lambda D \leq 0,041 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	
	Caratteristiche della durabilità	La Conduttività termica del vetro cellulare non cambia col tempo, le prove hanno mostrato che la struttura delle celle è stabile.	
	Stabilità dimensionale	DS (70/90)	
Durabilità della reazione al fuoco contro il calore, agli agenti atmosferici, invecchiamento / degrado	Caratteristiche della durabilità	Il comportamento al fuoco del vetro cellulare non cambia col tempo.	
	Stabilità dimensionale	DS (70/90)	
Resistenza alla compressione	Resistenza alla compressione	CS $\geq 600 \text{ kPa}$	
	Carico puntuale	PL $\leq 1,5 \text{ mm}$	
Resistenza alla trazione / flessione	resistenza alla flessione	BS $\geq 450 \text{ kPa}$	
	Resistenza alla trazione parallela alle facce	NPD	
	Resistenza alla trazione perpendicolare alle facce	TR $\geq 150 \text{ kPa}$	
Durabilità della resistenza alla compressione in rapporto o all'invecchiamento/degradazione	Resistenza alla compressione	CC (1,5/1/50) 225	
Permeabilità all'acqua	Assorbimento acqua a breve termine	WS	
	Assorbimento acqua a lungo termine	WL(P)	
Permeabilità al vapore acqueo	Resistenza del vapore acqueo	$\infty$ infinito	
Indice assorbimento acustico	Assorbimento acustico	AP1 $\rightarrow$ NPD	
Emissione sostanze pericolose all'interno degli ambienti	Emissione delle sostanze pericolose	NPD	
Combustione con incandescenza continua	Combustione con incandescenza continua	nessuna incandescenza	

#### Modalità di misura e di valutazione:

I materiali isolanti verranno valutati a metro cubo (mc) se sciolti, o a mq se in lastre.

#### Art. 29.15 – Impermeabilizzazioni

I materiali impermeabilizzanti dovranno essere della migliore qualità e di provata resistenza agli agenti atmosferici. Per quanto concerne le guaine, potranno essere del tipo armato con tessuto di vetro o di juta, oppure avere supporto in poliestere. Prima della fornitura l'Appaltatore dovrà presentare delle campionature da sottoporre alla preventiva approvazione della D.L., delle quali oltre ad essere precisate le singole caratteristiche, dovrà essere indicato anche il peso per metro quadrato.

##### BARRIERA AL VAPORE

Barriera al vapore per alto tasso di umidità (80% a 20°C)

E' costituita da membrana bituminosa del peso di 2 kg/mq. armata con una lamina di alluminio gofrato da 6/100 di mm. di spessore, posata su uno strato di diffusione al vapore costituito, a sua volta, da una membrana bituminosa armata con velo di vetro e con fori di 2 cm. di diametro nella quantità di 115/mq. ca. (la posa in opera della membrana sarà eseguita con bitume ossidato spalmato a caldo previo trattamento del supporto con primer bituminoso in solvente).

Barriera al vapore per tasso di umidità medio-basso (50-60% a 20°C)

E' costituita da membrana impermeabile, a base di bitume distillato o polimeri, con armatura in velo di vetro, del peso di 3 kg/mq. posata a fiamma sull'elemento portante previamente trattato con primer bituminoso a solvente, o telo di polietilene spessore mm 4.

##### STRATO DI SCORRIMENTO

Verrà posto tra gli strati impermeabilizzanti ed il relativo supporto e dovrà avere caratteristiche di imputrescibilità, rigidità, basso coefficiente di attrito, buona resistenza meccanica; sarà costituito da un feltro di vetro da 50 g/mq trattato con resine termoindurenti oppure da cartonfeltro bitumato cilindrato da 300 g/mq.

Lo strato di scorrimento dovrà essere posato a secco come pure la prima membrana ad esso sovrastante che dovrà essere saldata solo nelle zone di sormonta dei teli.

Lo strato di scorrimento non dovrà essere posato in prossimità dei contorni, dei volumi tecnici della copertura,



dei bocchettoni, dei caminetti di ventilazione, delle gronde e dei giunti di dilatazione, fermandosi a 20-30 cm da tali elementi.

#### MEMBRANE IMPERMEABILI

Saranno costituite da fogli impermeabilizzanti in PVC rinforzato e simili con o senza rinforzi (in tessuto di vetro o sintetico) posati secondo i sistemi in indipendenza, in semindipendenza o in aderenza e secondo le prescrizioni o le relative specifiche fornite dal progetto, dalle case produttrici e dalla direzione dei lavori.

##### a) Cartonfeltro bitumato

Sarà costituito da carta feltro impregnata a saturazione di bitume ottenuta con un doppio bagno e, in aggiunta, uno strato finale in fibre minerali.

Le caratteristiche dei diversi tipi di cartonfeltro dovranno essere conformi alle norme vigenti per tali materiali. I manti bituminosi con supporti in fibra di vetro dovranno essere stabili chimicamente e fisicamente, resistenti alla trazione, imputrescibili, etc.; le caratteristiche delle miscele bituminose e dei supporti o armature di protezione in fibre di vetro saranno conformi alla normativa vigente od alle specifiche prescrizioni relative alle varie condizioni d'uso.

##### b) Guaine in resine

Saranno prodotte per vulcanizzazione di vari tipi di polimeri e additivi plastificati, dovranno essere resistenti al cemento, al bitume ed alle calce, agli agenti atmosferici, ai raggi ultravioletti; avranno spessori variabili da 0,75 a 2 mm. e caratteristiche meccaniche adeguate.

##### c) Guaina per coperture non zavorrate

Sarà costituita da un foglio impermeabilizzante in PVC (cloruro di polivinile) con rinforzo in tessuto di poliestere, avrà uno spessore totale di 1,2/1,5 mm. e verrà usata come strato esposto del manto impermeabilizzante a strati non incollati, con fissaggio meccanico e senza zavorramento.

Dovrà avere caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ai raggi UV, al calore radiante ed avere stabilità dimensionale.

Il materiale sarà trasportato e posto in opera secondo le indicazioni della casa produttrice.

##### d) Guaina per coperture zavorrate

Sarà costituita da un foglio impermeabilizzante in PVC plastificato (cloruro di polivinile) con rinforzo in velovetro e tessuto di vetro per lo spessore totale di 1/1,2 mm. e verrà usata come ultimo strato esposto del manto impermeabilizzante a strati non incollati e con zavorramento.

Dovrà avere caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ai raggi UV, alle radici, al calore radiante ed avere stabilità dimensionale.

Modalità di misura e di valutazione:

I materiali impermeabilizzanti, verranno valutati a metro quadro (m<sup>2</sup>) oppure a peso, come da quanto indicato specificatamente nell'Elenco Prezzi.

##### e) Membrana liquida impermeabilizzante (tipo MAPEI – Mapeslatic Smart o similare)

Fornitura e posa in opera di malta cementizia bicomponente a elevata elasticità (con crack-bridging > 2 mm) a base di leganti cementizi, aggregati selezionati a grana fine, fibre sintetiche, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa (tipo Mapelastic Smart della MAPEI S.p.A.) per l'impermeabilizzazione sotto piastrella. L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte), che dovrà presentarsi pulito, solido e sgrassato.

In caso di supporti cementizi dovranno essere asportate tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino a ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto. In caso di supporti di piastrelle esistenti, si dovrà valutare l'adesione di queste ultime, la presenza delle adeguate pendenze e di eventuali fessurazioni, al fine di individuare la possibile necessità di uno strato di regolarizzazione, realizzato con rasatura cementizia (da computarsi a parte).

Il prodotto dovrà essere applicato, su sottofondo pulito e asciutto, a rullo in uno spessore finale non inferiore a 3 mm e successivamente rifinito con spatola metallica liscia. Si dovrà prevedere l'applicazione del prodotto in due mani interponendo tra il primo e il secondo strato, come armatura di rinforzo, un tessuto non tessuto macroforato in polipropilene con grammatura di 80 g/m<sup>2</sup> (tipo Mapetex Sel della MAPEI S.p.A.). Teli adiacenti di tessuto non tessuto dovranno essere sormontati lungo i bordi per una larghezza di almeno 5 cm.

Il prodotto dovrà essere successivamente rivestito con materiale ceramico incollato alla membrana mediante adesivo cementizio di classe C2 (la fornitura e posa in opera della ceramica sono da computarsi a parte).

Il prodotto, in forma di film libero di spessore 2 mm, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- adesione al calcestruzzo dopo 28 gg (EN 1542) (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>1,3</b>
- compatibilità termica, misurata come adesione, ai cicli gelo-disgelo dopo cicli temporaleschi (MPa):	<b>0,9</b>
- elasticità (DIN 53504) (%):	<b>120</b>
- crack-bridging statico a +20°C (EN 1062-7) (mm):	<b>classe A5 (&gt; 2,5 mm)</b>
- crack-bridging dinamico a +20°C:	<b>classe B4.2 (nessuna rottura del provino dopo 20000 cicli di fessurazione con movimenti della fessura da 0,2 a 0,5 mm)</b>
- permeabilità al vapore acqueo (EN ISO 7783-1) (m):	<b>s<sub>D</sub> = 3,6 m μ = 1800</b>
- impermeabilità all'acqua (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	<b>&lt; 0,05</b>
- permeabilità alla CO <sub>2</sub> (EN 1062-6) (m):	<b>s<sub>DCO2</sub> &gt; 50</b>
- reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	<b>E</b>

Il prodotto (in accordo con la norma EN 14891) dovrà avere le seguenti caratteristiche (i valori di adesione sono determinati in abbinamento a un adesivo di classe C2 in accordo alla EN 12004):

- impermeabilità all'acqua in pressione (1,5 bar per 7 gg di spinta positiva):	<b>nessuna penetraz.</b>
- crack-bridging ability a +23°C (mm):	<b>2,8</b>
- crack-bridging ability a -5°C (mm):	<b>0,8</b>
- adesione iniziale (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>1,1</b>
- adesione dopo immersione in acqua (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>0,65</b>
- adesione dopo azione del calore (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>1,3</b>
- adesione dopo cicli di gelo-disgelo (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>0,70</b>
- adesione dopo immersione in acqua basica (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>0,70</b>
- adesione dopo immersione in acqua clorata (N/mm <sup>2</sup> ):	<b>0,70</b>

#### **Art. 29.16 - Pavimenti e rivestimenti**

Tutti i materiali per pavimentazioni dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D.16.11.1939 n.2234. La resistenza all'urto dovrà essere, per le mattonelle comuni, non inferiore a 1.96 N/m (0,20 kg/m) e la resistenza a flessione non inferiore a 2,9 N/mm<sup>2</sup> (30 kg/cm<sup>2</sup>); per il coefficiente di usura saranno considerati valori diversi che oscillano dai 4 mm, per le mattonelle in gres, ai 12 mm. delle mattonelle in cemento o asfalto. Le caratteristiche dei materiali per pavimentazioni dovranno essere le seguenti:

##### **1 MATERIALI CERAMICI**

I prodotti ceramici più comunemente impiegati per pavimenti e rivestimenti di pareti debbono presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti. Le piastrelle dei rivestimenti murali a tinta unita o pennellato, devono essere fabbricate con smalti non trasparenti e debbono essere garantite contro il cavillo.

##### **1 a) KLINKER**

Il prodotto in klinker ceramico, composto da un impasto di varie argille cotte a non meno di 1250°C, deve rispondere rigorosamente alla normativa DIN 18166 che fra l'altro prescrive principalmente le seguenti caratteristiche:

- piastrelle trafilate;
- tolleranza dimensionale del ±1%.

Oltre ciò il klinker ceramico deve avere le seguenti qualità e proprietà fisiche tali da renderlo adatto a qualsiasi pavimentazione:

bisellatura dei lati:

l'assorbimento d'acqua delle piastrelle non deve essere superiore al 2% per i colori chiari (tipo Bianco Betulla) e al 5% per i colori rustici che siano smaltati o non smaltati;

Le piastrelle in Klinker ceramico, sottoposte alla prova della resistenza alla flessione, devono presentare un valore medio non inferiore a 20N per mmq, mentre alla prova della pressione il valore deve essere superiore a 100N per mmq;

la resistenza all'usura deve essere uguale o superiore al 4° grado della scala P.E.I. per i prodotti smaltati, mentre per i non smaltati il valore di usura viene identificato nella perdita di volume della piastrella:

- colori chiari 200 mmc

- colori rustici 400 mmc;

proprietà antisdrucchiolo:

nelle pavimentazioni civili, in ambienti umidi o in presenza di acqua, le piastrelle devono avere caratteristiche tali da garantire anche a piedi nudi l'antiscivolosità;

nelle pavimentazioni industriali o commerciali, oltre alla proprietà scivolata, si dovrà tener conto anche della classificazione secondo la quale viene definito il grado di pericolosità del pavimento di lavoro;

caratteristiche di igienicità: le piastrelle in klinker ceramico non devono mantenere o ricevere odori, ma al tempo stesso essere di facile pulizia ed indifferenti all'azione dell'acqua. A volte però, per rispettare tali caratteristiche, è necessario che i pavimenti siano completati dai relativi pezzi speciali, nel medesimo materiale, e cioè: zoccolo, battiscopa, guscio, becco di civetta, angolari interni, elementi ad "L" per pedate e alzate, ecc. ...

#### 1 b) GRES

Sono classificati gres ordinari tutti i materiali ottenuti da argille plastiche naturali, ferruginose, cotti a temperature comprese tra i 1000 e 1400° C.

Dovranno essere di colore rosso bruno, avere struttura omogenea, compatta e non scalfibile; permeabilità nulla, le superfici dovranno essere esenti da screpolature, lesioni o deformazioni; la vetrificazione dovrà essere omogenea ed esente da opacità.

Le piastrelle in gres, oltre alla corrispondenza con le norme citate, dovranno avere spessori tra gli 8 e 10 mm. per piastrelle normali e tra gli 11 e 18 mm per piastrelle speciali, tolleranze dimensionali, salvo altre prescrizioni, di +/- 0,4%, resistenza a flessione non inferiore a 24,5 N/mmq (250 kg/cmq), assorbimento d'acqua non superiore al 4% della loro massa, buona resistenza al gelo, indice di resistenza all'abrasione non inferiore a 0,5, perdita di massa per attacco acido non superiore al 9% e per attacco basico non superiore al 16%.

#### 1 c) GRES CERAMICO

Le piastrelle in gres ceramico avranno spessori di 8-9-11 mm (con tolleranze del 5%), tolleranze dimensionali di +/- 0,5 mm, resistenza a flessione di 34,3 N/mmq (350 kg/cmq), assorbimento d'acqua non superiore allo 0,1%, resistenza al gelo, indice di resistenza all'abrasione non inferiore ad 1, perdita di massa per attacco acido non superiore allo 0,5% e per attacco basico non superiore al 15% .

#### 1 d) PIASTRELLE IN CERAMICA SMALTATA

Le piastrelle in ceramica smaltata dovranno essere di prima scelta e conformi alla normativa vigente; saranno costituite da argille lavorate con altri materiali a temperature non inferiori a 900° C e costituite da un supporto poroso e da uno strato vetroso.

Le superfici saranno prive di imperfezioni o macchie e le piastrelle avranno le caratteristiche di resistenza chimica e meccanica richieste dalle specifiche suddette.

Le tolleranze saranno del +/- 0,6% sulle dimensioni dei lati e del +/- 10% sullo spessore, la resistenza a flessione sarà non inferiore a 9,8 N/mmq (100 kg/cmq).

#### 1 e) MONOCOTTURE

Procedimento per l'applicazione a crudo (o attraverso speciali processi di nebulizzazione) dello smalto per poter procedere ad un unico passaggio delle piastrelle nei forni.

### 2 LINOLEUM SU SUPPORTO DI TESSUTO

Il linoleum deve essere fatto con i seguenti materiali: olio di lino ossido o polimerizzato od altro olio essiccativo adatto con i necessari essiccativi ed additivi: colofonia o resina naturale o sintetica; sughero o farina di legno od entrambi; sostanze coloranti e cariche inorganiche; tessuto di juta.

La colorazione degli impasti sia per il linoleum in tinta unita, che per il linoleum variegato, striato, marmorizzato deve essere uniforme attraverso tutto lo spessore, partendo dalla superficie fino al supporto del tessuto.

La superficie del linoleum deve essere liscia, uniforme ed esente da impronte e protuberanze. Salvo diversa prescrizione, la larghezza normale minima del linoleum deve essere di due metri. Il linoleum sarà indicato facendo riferimento allo spessore: linoleum a tinta unita o marmorizzata, variegato, striato o granito, 6,7 - 4,5 - 3,2 - 2,5 - 2,0 mm. La tolleranza permessa su qualunque spessore è di  $\pm 0,15$  mm. La stagionatura del materiale non dovrà essere inferiore a quattro mesi. Il linoleum, inoltre, dovrà essere di spessore uniforme, dovrà presentare resistenza all'improntabilità, dovrà essere flessibile e di colore stabile.

### 3 GOMMA PER USI CIVILI ED INDUSTRIALI

Le lastre confezionate con buone mescolature in gomma naturale o sintetica, saranno prive di difetti quali porosità o rugosità.

La superficie superiore sarà piana e ben levigata a meno che non sia espressamente richiesto un particolare tipo di disegno a rilievo.

In ogni caso la superficie sarà priva di efflorescenza di natura tale da alterare il colore del pavimento. I pavimenti per uso industriale sono confezionati con mescolanze di color nero che conferiscono un'ottima resistenza all'abrasione ed agli urti.

Le lastre per pavimenti per uso civile sono eseguite con rovescio "impronta tela" per attacco adesivo, o a peduncolo per attacco al sottofondo con cemento o con mastice, mentre le lastre per pavimenti industriali sono eseguite con il rovescio a peduncolo per attacco al sottofondo con cemento.

Le lastre di gomma saranno indicate facendo riferimento alla destinazione (uso civile od industriale) allo spessore 2,5 - 2 - 4 - 7 - 10 - 17 mm al rovescio (per attacco con adesivo, cemento o mastice).

Sono ammesse le seguenti tolleranze allo spessore delle lastre:

- per lastre per pavimenti per uso civile dallo spessore di 4 mm  $\pm 0,2$  mm;
- per lastre per pavimenti per uso civile dallo spessore di 3 mm e 2,5  $\pm 0,15$  mm;
- per lastre per pavimenti per uso industriale, spessore inferiore a 6 mm  $\pm 0,3$  mm;
- per lastre per pavimenti per uso industriale, spessore superiore a 6 mm  $\pm 0,5$  mm.

### 4 RESINE VINILICHE

Le piastrelle per pavimenti sono costituite da impasto a composizione omogenea di resine viniliche al cloruro di polivinile o copolimeri a base di cloruro di vinile, stabilizzanti, plastificanti, additivi inorganici, pigmenti. Le piastrelle possono essere in tinta unita o marmorizzata ed avranno una superficie liscia. Le piastrelle in tinta unita dovranno mostrare uniformità di colore su tutto il loro spessore. Nel caso di piastrelle marmorizzate la marmorizzazione dovrà estendersi attraverso l'intero spessore della piastrella; ciò si potrà provare rompendo almeno due piastrelle parallelamente ai bordi in quattro pezzi uguali; la superficie di rottura dovrà mostrare la marmorizzazione distribuita in tutto il loro spessore e non limitata alla superficie.

Rispetto al campione le piastrelle possono mostrare lievi differenze di tonalità e di uniformità alla marmorizzazione che sono proprie di questo materiale.

Le dimensioni normali di 300x300 mm possono avere la tolleranza di  $\pm 0,30$ . Per altri formati la tolleranza sarà in proporzione di  $\pm 0,13\%$ .

#### RESINE POLIURETANICHE

Il manto elastico (tipo SYSTEMFLOOR CO), omologato per resistenza al fuoco classe 1, spessore finale mm4, è costituito da più strati di resina poliuretanica bicomponente, in combinazione con granuli e polveri di gomma, aventi curva granulometrica opportunamente stabilita, con finitura superficiale a due mani incrociate di vernice poliuretanica bicomponente di natura alifatica.

Dovrà essere posato su adeguato sottofondo che dovrà garantirne la massima elasticità, necessaria all'uso per campo palestra.

Modalità di misura e di valutazione:

I materiali per pavimenti e rivestimenti verranno valutati principalmente a metro quadrato (mq).

### **Art. 29.17 – Lamiera e lattoniere: grondaie, canali, pluviali, scossaline**

I canali, i pluviali, le scossaline, le piane e i raccordi tra pareti e serramenti, sia nelle varie sagome, sviluppi e diametri e sia nei vari materiali (lamiera di ferro zincata preverniciata, di rame, in lega di zinco-rame-titanio od in acciaio inox), dovranno avere uno spessore non inferiore ai 6/10 di mm, ove non sia prescritto uno spessore particolare.

I materiali di cui sopra dovranno essere forniti pronti per la posa, ossia sagomati come da prescrizioni, completi di saldature, aggraffature, staffe, tiranti, giunture, pezzi speciali dei collarini di sostegno e dei tubi terminali in ghisa (qualora ne sia previsto l'impiego).

Le lamiere metalliche e i profilati dovranno, comunque, avere le caratteristiche fissate di seguito:

## LAMIERE E PROFILATI

Tutte le lamiere da impiegare saranno conformi alle prescrizioni già citate ed avranno integre tutte le caratteristiche fisiche e meccaniche dei metalli di origine.

## LAMIERE IN ACCIAIO

Saranno definite (come da norme UNI) in lamiere 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 citate.

## LAMIERE IN RAME

Saranno definite (come da norme UNI) in lamiere di spessore pari a 6/10 o 8/10; saranno fornite in fogli o nei modi indicati dalle specifiche tecniche, avranno caratteristiche di resistenza e finiture in accordo con le norme citate.

## 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.

## 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 (che potrà anche essere trattata diversamente).

## LAMIERE ZINCATE PLASTIFICATE

Avranno rivestimenti in cloruro di polivinile plastificato o simili con spessore non inferiore a 0,15 mm. od altri rivestimenti ottenuti con vari tipi di pellicole protettive.

## LAMIERE GRECATE

Saranno costituite da acciaio zincato, preverniciato, lucido, inossidabile, plastificato, alluminio smaltato, naturale, rame, etc. ed ottenute con profilature a freddo; la fornitura potrà anche comprendere lamiere con dimensioni di 8/10 m., in unico pezzo e dovrà rispondere alla normativa vigente ed alle prescrizioni specifiche.

Le lamiere dovranno essere prive di deformazioni o difetti, con rivestimenti aderenti e tolleranze sugli spessori entro il +/- 10%; gli spessori saranno di 0,6/0,8 mm. secondo il tipo di utilizzo delle lamiere (coperture, solette collaboranti, rivestimenti esterni etc).

Le lamiere zincate dovranno essere conformi alla normativa già riportata.

## Modalità di misura e di valutazione:

I materiali impiegati per le opere di lattoneria, nei diversi sviluppi, diametri e spessori, verranno valutati a metro lineare od a metro quadrato (mq), o a peso come da quanto specificatamente indicato nei relativi articoli dell'Elenco Prezzi, con eccezione fatta per i tubi terminali in ghisa e per i collarini da valutarsi cadauno.

## **Art. 29.18 - Vetri e materiali traslucidi**

I prodotti vetrari, nei vari tipi e spessori, devono presentare le caratteristiche previste da progetto o richieste dalla D.L., devono in ogni modo essere perfettamente trasparenti, privi di bolle, di ondulazioni e di macchie, di spessore uniforme con facce piane e parallele, e con limpida visuale. Non sono assolutamente tollerabili le impurità coloranti, specialmente quelle di ferro.

I vetri devono essere in grado di resistere praticamente per tempo indefinito agli agenti atmosferici, all'acqua, all'azione di alcali, acidi, ecc.-

I vetri piani saranno del tipo semplice, con spessori dai 3 ai 12mm (lo spessore sarà misurato in base alla media aritmetica degli spessori rilevati al centro dei quattro lati della lastra) e tolleranze indicate dalle norme UNI.

Saranno considerate lastre di cristallo trattato i vetri piani colati e laminati con trattamento delle superfici esterne tale da renderle parallele e perfettamente lucide.

I cristalli di sicurezza saranno suddivisi, secondo le norme indicate, nelle seguenti 4 classi:

- 1) sicurezza semplice, contro le ferite da taglio e contro le cadute nel vuoto;
- 2) antivandalismo, resistenti al lancio di cubetti di porfido;
- 3) anticrimine, suddivisi in tre sottoclassi, in funzione della resistenza all'effetto combinato di vari tipi di colpi;
- 4) antiproiettile, suddivisi in semplici ed antischeggia.

Si definiscono, infine, cristalli greggi le lastre di cristallo caratterizzate dall'assenza del processo di lavorazione finale dopo la colatura e laminatura e con le facce esterne irregolari, trasparenti alla sola luce e con eventuali motivi ornamentali.

I vetri stratificati, costituiti da vetri e cristalli temperati dovranno rispondere alle caratteristiche indicate dalle suddette norme e saranno composti da una o più lastre di vario spessore, separate da fogli di PVB (polivinil butirrale) o simili, con spessori finali variabili fino ad un max di 41mm. nel caso di vetri antiproiettile.

Le caratteristiche specifiche di alcuni tipi di opere in vetro sono riportate nel seguente elenco:

1) vetrate isolanti acustiche realizzate in misure fisse composte da due cristalli dello spessore di mm. 4, coefficienti di trasmissione termica " $k=3,00-3,40$  watt/m°C" con distanziatore butilico o metallico, saldato perimetralmente con polisolfuri ed intercapedine di 6-9-12 mm.;

2) cristalli di sicurezza stratificati tipo "Visarm" composti da due cristalli uniti tra loro con un foglio di plastica perfettamente trasparente polivinilbutirrale negli spessori 6/7, 8/9, 10/11, 11/12, 19/21;

3) cristalli di sicurezza stratificati tipo "Blindovis" composti da tre cristalli uniti tra loro da due fogli di plastica perfettamente trasparente polivinilbutirrale negli spessori 18/19, 26/27, 36/38;

4) vetro stampato nazionale retinato in spessori variabili;

5) lastre in polimetilmetacrilato estruso dello spessore di mm 3 e con caratteristiche di trasparenza di ottimo grado da inserire su serramenti, telai in legno o metallici con l'impiego di idonee guarnizioni, sigillanti e collanti a base di silicone per garantire una perfetta tenuta esterna;

#### STRUTTURE IN VETROCEMENTO

L'impasto per le nervature di cemento dovrà avere granulometria molto fine ed un dosaggio di 400 kg./mc. di cemento; gli elementi in vetro proverranno da stampaggio meccanico di vetro fuso in massa e saranno conformi alle norme vigenti. Dovranno resistere ad una pressione di sfondamento non inferiore a 5.900 N (600 kgf) nel caso di diffusori cavi quadrati del tipo ricotto e non inferiore a 19.600 N (2000 kgf) nel caso di diffusori temprati; dovranno inoltre resistere a sbalzi di temperatura di 30°C (diffusori ricotti) o 70°C (diffusori temprati).

Modalità di misura e di valutazione:

I materiali vetrosi e traslucidi e i pannelli in vetrocemento verranno valutati a metro quadro (mq), in base agli spessori ed alle caratteristiche.

#### **Art. 29.19 - Vernici e pitture**

I materiali impiegati nelle opere da verniciatore e tinteggiatore dovranno essere sempre della migliore qualità. L'impiego di eventuali solventi e diluenti dovrà soddisfare le prescrizioni delle norme di cui alla Legge n. 245 del 1963.

#### OLIO DI LINO COTTO

Sarà bene depurato, di colore assai chiaro e perfettamente liquido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da ogni altro olio (sarà solo tollerata una bassissima percentuale di resinato); disteso in strato sottile su lastra di vetro dovrà essiccare in 24 ore.

#### ACQUARAGIA VEGETALE

(Essenza di trementina). Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatile.

#### 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 dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare l'1%.

#### IDROPITTURA OPACA PER ESTERNI

Si può applicare a pennello o a rullo su intonaco nuovo o vecchio, previo trattamento del fondo con isolanti emulsionanti in acqua od in soluzione.

Essicca all'aria in otto ore; occorre un intervallo di dodici ore per l'applicazione di una mano successiva, ha un potere coprente per chilogrammo di idropittura da 5 a 8 mq per ogni mano, a seconda del fondo.

Il prodotto è composto per il 40-50% di pigmento (ossido di titanio rutilo non inferiore al 55%, carbonato di calcio non inferiore al 40% e per il resto di mica superventilata od altri extender inerti) e per il 60-65% di veicolo (resina acrilica o vinilversatica non inferiore al 28-30% e per il rimanente 70-72% di acqua e ausiliari, antischiuma, disperdente, bagnante, antimuffa).

#### IDROPITTURA OPACA PER INTERNI

Si può dare a pennello od a rullo su legno, intonaci e superfici rasate a gesso od a stucco.

Essicca all'aria dopo otto ore e occorre un intervallo non inferiore alle dodici ore per l'applicazione di una mano successiva.

Ha un potere coprente per chilogrammo da 4 a 6 m<sup>2</sup> per ogni mano a seconda del fondo.

Il prodotto è composto per il 37-40% di pigmento (ossido di titanio rutilo 75%, caolino 25% od altri extender inerti) e per il 60-63% di veicolo (resina acetovinilica o acrivinilica 18-20% e per il rimanente 80-82% da acqua e ausiliari, antischiuma, disperdente, bagnante, antimuffa).

#### ANTIRUGGINE AL MINIO DI PIOMBO IN OLIO

Si può applicare a pennello o a rullo su superfici ferrose esenti da ruggine e calamina.

Essicca all'aria, occorre un intervallo da 3 - 7 giorni a seconda della temperatura ambiente per l'applicazione di una mano successiva; ha un potere coprente per chilogrammo da 3 a 5 m<sup>2</sup>; colore del prodotto: rosso arancio.

Il prodotto è composto 70-80% di pigmento (minio di piombo non setting) e per il 20-25% di veicolo (olio di lino cotto puro).

#### PITTURA ANTIRUGGINE AL MINIO E CROMATI IN VEICOLO GLICEROFTALICO

Si può applicare a spruzzo o a pennello su superfici ferrose esenti da ruggine e calamina.

Essicca all'aria, occorre un intervallo di 24 ore per l'applicazione di una mano successiva, ha un potere coprente per chilogrammo da 4 a 7 m<sup>2</sup>. Il colore del prodotto: da arancio a rosso ossido. Il prodotto è composto dal 50-55% di pigmento (48% di minio di piombo non setting; 29% arancio cromo; 19% di talco od extender inerti; 45% ossido di ferro rosso) e per il 45-50% di veicolo (resina gliceroftalica medio olio tipo lino- legno; il residuo fisso non dovrà essere inferiore al 17% sul prodotto finito ed al 35% sul solo veicolo).

#### ANTIRUGGINE AL CROMATO DI ZINCO CON RESINA SPECIALE INSAPONIFICABILE

Si può applicare a pennello, a rullo, a spruzzo, ad immersione su superfici in ferro levigate e su lamiere zincate.

Essicca all'aria, occorre un intervallo di 24 ore per l'applicazione di una mano successiva, potere coprente per chilogrammo da 6 a 8 m<sup>2</sup>. Colore del prodotto: giallo limone. Il prodotto è composto dal 40-45% di pigmento (100% di tetraossicromato di zinco) di veicoli 55-60% (resina alchidica esterificata con disocianati o alchidica fenolata).

#### ZINCANTE A FREDDO MONOCOMPONENTE

Si applica a pennello su ferro sabbiato o quasi completamente privo di ruggine.

Essicca all'aria, occorre un intervallo di 72 ore per l'applicazione di una mano successiva, potere coprente per chilogrammo da 5 a 7 mq. Colore del prodotto grigio metallico. Veicolo 10-15% (resina alchidica esterificata con componenti disocianati) più zincante epossido e zincante inorganico.

#### PITTURA ALLUMINIO GLICEROFTALICA

Si può applicare a pennello o immersione.

Essicca all'aria, occorre un intervallo di 24 ore per l'applicazione di una mano successiva, potere coprente per chilogrammo da 10 a 12 mq. Colore del prodotto: bianco argento.

Il prodotto è composto dal 20-25% di pigmento (alluminio in polvere a scaglie) del 75-80% di veicolo (resina gliceroftalica in olio di lino).

#### PITTURA SMALTO OLEO SINTETICO

Si può applicare a pennello, a spruzzo ad immersione su serramenti in legno a superfici stuccate o in ferro già pitturati con antiruggine.

Essicca all'aria, occorre un intervallo di 24 ore per l'applicazione di una mano successiva, potere coprente per chilogrammo da 6 a 8 m<sup>2</sup>. Il prodotto è composto dal 35-40% di pigmento (ossido di zinco, titanio rutilo e pigmenti vari) del 60-65% di veicolo (olio lino cotto o standolio e resina gliceroftalica).

**PITTURA SMALTO SINTETICO PER ESTERNI A BASE DI RESINE GLICEROFTALICHE MODIFICATE** Si può applicare a pennello, a spruzzo ad immersione su superfici in ferro già verniciate con antiruggine. Essicca all'aria, occorre un intervallo di 24 ore per l'applicazione di una mano successiva, potere coprente per chilogrammo da 6 a 8 m<sup>2</sup>. Colore del prodotto: di 25-30% di pigmento (83% di ossido di titanio rutilo, 15% di ossidi di zinco, 2% di ossido di ferro) di veicolo 70-75% (resine gliceroftaliche lungo-olio di lino o olio di soia).

#### PITTURA A SMALTI SINTETICI COLORI FORTI

Si può applicare a spruzzo, a pennello, a immersione, su superfici in ferro trattate con antiruggine e sottosmalti, essicca all'aria, occorre un intervallo di 24 ore per l'applicazione di una mano successiva, potere coprente per

chilogrammo da 6 a 8 m2. Colore del prodotto è composto dal 15-20% di pigmento (40% di rosso-giallo-amaranto organico, 60% di solfato di bario precipitato) e dell'80-85% di veicolo (resina gliceroftalica lungo-olio solido-solventi additivi).

#### SMALTO FERROMICACEO

Verniciatura di opere in ferro o in legno sia al metroquadro che al metrolineare per tubazioni e profilati metallici, dato a due mani su superfici preventivamente trattate con vernicie antiruggine al minio di piombo o similare.

#### PRIMER AL SILICONE

Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

#### IMPREGNANTE PER LEGNO

Verniciatura per opere in legno con impregnante a diversa tonalità o trasparente da applicare su superfici precedentemente preparate in una prima mano maggiormente diluita con idoneo solvente ed una seconda mano con minor quantità di solvente ed un intervallo di tempo minimo tra le due mani di almeno 8-10 ore.

#### **Art. 29.20 - Prodotti diversi: resine, leganti, sigillanti, etc.**

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

##### - Rinforzanti per resine

Dovranno possedere i requisiti richiesti dai produttori di resine o dalla D.L.. La granulometria sarà adeguata alla destinazione e al tipo di lavorazione. E' vietato il ricorso a sabbie marine ed è escluso l'uso di sabbie di cava che presentino apprezzabili tracce di sostanze chimiche attive. I rinforzanti da impiegare per la formazione di betoncini di resina devono presentare comprovata inerzia chimica nei confronti dei componenti della resina, un tasso di umidità in peso non superiore allo 0,09% ed un contenuto nullo d'impurità o di sostanze inquinanti.

Salvo diverse istruzioni impartite dalla D.L., le miscele secche di sabbie silicee o di quarzo dovranno essere costituite da granuli puri del diametro di circa 0,10 - 0,30 mm., per un 25%, di 0,50 - 1,00 mm., per un 30% e di 1,00 - 2,00 mm., per il restante 45%.

Le polveri (silice ventilata - silice micronizzata) dovranno possedere grani del diametro di circa 50 - 80 micron e saranno aggiunte, ove prescritto, alla miscela secca di sabbie in un quantitativo di circa il 10 -15% in peso.

In alcune applicazioni potranno essere usate fibre di vetro sia del tipo tessuto che non tessuto, e fiocchi di nylon. In ogni modo è riservato alla D.L. stabilire le caratteristiche tecniche dei rinforzanti, dei riempitivi, degli addensanti e di tutti gli altri agenti modificatori per resine in base all'impiego ed alla destinazione.

##### - Leganti idraulici speciali

Cementi a rapida presa - Dovranno rispondere alle sopraindicate norme sui cementi ed essere conservati al riparo dell'umidità; le modalità di posa in opera dovranno rispettare scrupolosamente le prescrizioni del produttore e gli sfridi, a presa avvenuta, essere portati a rifiuto.

- Cementi privi di ritiro - Costituiti da cementi Portland, agenti espansivi (solfoalluminati di calcio) ed agenti stabilizzanti e avranno le seguenti caratteristiche:

- assenza di ritiro sia in fase plastica che in fase d'indurimento;
- assenza di acqua essudata (bleeding) secondo le norme UNI 7122;
- buona lavorabilità e lungo mantenimento della stessa;
- ottima capacità di adesione su diversi tipi di supporti;
- elevate resistenze meccaniche.

Verranno impiegati miscelandoli con l'esatto quantitativo d'acqua consigliato dal produttore e gli sfridi, una volta rappresi, dovranno essere trasportati a rifiuto.

L'Appaltatore dovrà prestare particolare attenzione alla loro stagionatura umida ricorrendo alle modalità consigliate dal produttore.

#### RESINE E ALTRI COMPOSTI ORGANICI DI SINTESI.

Resine artificiali - Le resine sono sostanze vetrose ed amorfe di tipo solido-liquido, prive di un punto di fusione netto



che subiscono, tramite somministrazione di calore, una graduale diminuzione della loro viscosità.

L'utilizzo di detti materiali, la provenienza, la preparazione, il peso dei singoli componenti e le modalità d'applicazione saranno definiti in ogni dettaglio dalla D.L.

Tali prodotti di sintesi chimica possono essere impiegati esclusivamente in presenza di analisi di laboratorio, di prove applicative e di specifiche garanzie da parte della ditta produttrice sull'effettiva irreversibilità dell'indurimento e sulla presunta compatibilità chimica, fisica e meccanica con i materiali edili preesistenti. La D.L. ha diritto di prescrivere, per meglio accertare i comportamenti del materiale, ogni tipo di analisi a suo insindacabile giudizio indispensabile ad autorizzarne l'uso, a spese della ditta produttrice o dell'Appaltatore.

Le caratteristiche dei suddetti prodotti saranno conformi alle norme UNICHIM, mentre le analisi di laboratorio – indicate dalla D.L., tenendo conto della più recente letteratura - per la scelta dei materiali saranno eseguite secondo le raccomandazioni NORMAL, ove esistenti.

Quando si usino come leganti, dovrebbero possedere le seguenti caratteristiche:

- adesione ai comuni materiali da costruzione ottenuta mediante la formazione di un sufficiente numero di gruppi polari capaci di stabilire legami fisici d'affinità con i costituenti sia minerali sia organici dei materiali trattati;
- totale irreversibilità della reazione d'indurimento e conseguente presumibile stabilità alla depolimerizzazione ed all'invecchiamento;
- elevata resistenza all'attacco chimico operato da acque, sostanze alcaline o da altri tipi di aggressivi chimici;
- limitatissimo ritiro in fase d'indurimento.

Quando si usino come impregnanti, dovrebbero possedere le seguenti caratteristiche:

- elevata capacità di penetrazione;
- buona inerzia chimica nei confronti dei più diffusi agenti inquinanti;
- comprovata inerzia cromatica;
- presumibile compatibilità fisico-chimica con il materiale da impregnare;
- totale reversibilità della reazione d'indurimento.

Quando si usino per idrofobizzare i materiali edili dovrebbero possedere le seguenti caratteristiche:

- basso peso molecolare ed elevato potere di penetrazione;
- resistenza all'attacco fisico-chimico degli agenti atmosferici;
- resistenza chimica in ambiente alcalino;
- assenza di effetti collaterali (produzione di sali);
- trasparenza ed inalterabilità del colore;
- traspirazione tale da non ridurre, nel materiale trattato, la preesistente permeabilità ai vapori oltre il valore limite del 10%.

Quando si usino come consolidanti, dovrebbero:

- penetrare in profondità nelle zone di pietra carenti di legante;
- mostrare resistenza chimica agli agenti inquinanti;
- ripristinare i leganti della pietra senza depositare sali superficiali;
- provocare un deposito nella la pietra, soprattutto negli strati superficiali tale da assicurare la diffusione del vapore;
- evitare la formazione di pellicole in superficie;
- possedere un"pot-life"tale da consentire l'indurimento solo ad impregnazione completata;
- manifestare una trasparenza priva di effetti traslucidi;
- mantenere inalterato il colore della pietra. POLIMERI ORGANICI

Dovranno possedere un'elevata resistenza agli alcali ed ai raggi ultravioletti senza che venga diminuita significativamente la porosità dei materiali edili. Dovendosi applicare sotto forma di emulsioni o di soluzioni acquose, hanno scarsa capacità di penetrazione e potranno causare una sensibile variazione di colore ed un effetto traslucido sulle superfici.

## SILICONI

Usati per trattamenti idrofobizzanti di cementi e materiali a base alcalina.

Formano a causa dell'azione combinata dell'acqua con l'anidride carbonica, sali (organo sil-sesquiossani), Silani

Gli organo-alcossi-silani sono monomeri che impregnerebbero materiali poco assorbenti quali i calcestruzzi; dovranno essere applicati in concentrazioni elevate (20-40% di sostanza attiva) perchè la loro alta tensione di vapore, dopo l'applicazione, potrebbe comportare forti perdite di prodotto.

## ORGANO-SILOSSANI-POLIMERI

Usati nell'impregnazione di pietre molto porose; le soluzioni in commercio hanno una concentrazione di sostanza attiva intorno ai valori in peso del 5-10%; impiegati su materiali compatti e poco assorbenti, occorrerà abbassarne il peso molecolare per ottenere una maggiore profondità di penetrazione senza eccessive perdite di prodotto.

## ORGANO-SILOSSANI OLIGOPOLIMERI

Appartengono a questa categoria, i metiletossisilossani oligopolimeri che si presentano sotto forma di concentrati liquidi privi di solventi. E' loro attribuita elevata capacità di penetrazione funzione della particolare struttura chimica.

La D.L. può prescrivere l'uso di solventi, sentito il produttore, che trasportino la sostanza attiva all'interno della struttura da idrofobizzare.

### Resine organiche

Alcune resine organiche, diluite con solventi, sono usate presumendo che si diffondano in profondità all'interno dei materiali per

- peso molecolare e viscosità della resina;
- tensione superficiale della soluzione;
- polarità dei solventi;

velocità d'evaporazione dei solventi.

Le resine che polimerizzano dopo l'applicazione (epossidiche e poliuretaniche) non richiedono solvente quando si verifichi un basso peso molecolare (250-350) ed una viscosità a 25° C intorno ai 250 cps.

Le resine che induriscono per essiccamento (evaporizzazione del solvente) possiedono un elevato peso molecolare che determina la loro diffusione poco omogenea all'interno del manufatto, e si useranno in soluzione con residui secchi molto bassi (10-15%).

### Resine poliuretaniche

I poliuretani sono polimeri nelle cui macro-molecole sono presenti dei raggruppamenti uretanici; si ottengono facendo reagire gli isocianati con gli alcoli polivalenti.

Dovranno possedere le seguenti proprietà:

- assenza di ingiallimento;
- elevata resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi ultravioletti;
- indurimento regolabile fino a 24 ore dopo l'applicazione;
- reversibilità fino a 36 ore dopo l'applicazione;
- basso peso molecolare;
- residuo secco intorno al 3%;
- viscosità a 25° C intorno a 250 cps. RESINE ACRIL-SILICONICHE

Preparati commerciali già associate a solventi, usate nel consolidamento di materiali lapidei in processi di degrado provocati da aggressivi chimici ed agenti atmosferici.

Da diluirsi con i solventi specifici nei quantitativi indicati dal produttore o consigliati dalla D.L..

Dovranno essere completamente reversibili anche dopo l'indurimento, generare nel materiale trattato un aumento del carico di rottura ed una forte resistenza agli sbalzi termici eliminando, nel contempo, i fenomeni di decoesione.

Dovranno possedere le seguenti caratteristiche.

- residuo secco 10%;
- peso specifico 1,050 g/l;
- colore gardner inferiore a 1;
- essiccazione da 15° a 20° C secco al tatto.

## SILICATI DI ETILE

A basso peso molecolare. Grazie all'azione di un catalizzatore neutro, reagiscono con l'umidità atmosferica e con l'acqua presente all'interno dei pori della pietra, liberando alcool e formando un gel di silice che legherebbe i granuli disgregati; i sotto prodotti della reazione chimica sarebbero inattivi in quanto si volatilizzano rapidamente.

I formulati a base di silicato di etile dovranno possedere le seguenti proprietà:

- basso peso molecolare;
- essiccamento fuori polvere;
- assenza di prodotti dannosi per la pietra;
- legante di tipo minerale affine a quello del materiale trattato;
- resistenza agli acidi;
- capacità di fare traspirare i pori della pietra;
- permeabilità al vapore d'acqua. RESINE EPOSSIDICHE

Derivate dalla condensazione del bisfenolo A con epiclorldrina, potranno essere del tipo solido o liquido. In combinazione con appositi indurenti amminici che ne caratterizzano il comportamento, potranno essere

utilizzate anche miscelate con cariche minerali, riempitivi, solventi ed addensanti, solo dietro approvazione della D.L. , per lavori in cui sarà necessario sfruttare le loro elevatissime capacità adesive. Saranno vietati tutti i trattamenti superficiali che potrebbero sostanzialmente modificare l'originario effetto cromatico dei manufatti (UNI 7097-72). Le caratteristiche meccaniche, le modalità applicative e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

Se usate come impregnanti sono poco resistenti all'ingiallimento da raggi U.V. e si impiegheranno su manufatti comunque sottoposti ad una forte aggressione chimica.

#### 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.

#### **ART. 30 MODALITÀ' ESECUTIVE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

Le modalità esecutive sono da intendersi le procedure atte a portare a buon fine il compimento di opere ,si intendono tutti i lavori dati finiti ed eseguiti a perfetta regola d'arte.

Nell'esecuzione delle opere, l'Appaltatore dovrà attenersi alle normative vigenti ed a tutte le successive modificazioni ed integrazioni emanate anche in corso dell'appalto.

Tutte le categorie di lavoro indicate negli articoli seguenti dovranno essere eseguite nella completa osservanza delle prescrizioni del presente capitolato, della specifica normativa e delle leggi vigenti.

**Si richiamano espressamente, in tal senso gli articoli già riportati sull'osservanza delle leggi, le responsabilità e gli oneri dell'Appaltatore che, insieme alle prescrizioni definite negli articoli seguenti formano parte integrante del presente capitolato.**

#### **Art. 30.1 - Demolizioni, rimozioni, scavi e reinterri**

##### DEMOLIZIONI

Prima di iniziare i lavori l'Appaltatore dovrà accertare la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale.

Le demolizioni di murature di qualsiasi genere, di opere in c.a., sia parziale e sia totale, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni al fine di non danneggiare le parti residue e prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare danni e disturbi a terzi.

Tutte le strutture pericolanti dovranno essere puntellate e tutti i vani o aperture saranno sbarrati dopo l'eventuale demolizione di parapetti ed infissi.

Le demolizioni procederanno in modo omogeneo evitando la creazione di zone di instabilità strutturale. Tutte le parti di edificio o strutture non sono interessate da interventi di demolizione dovranno essere puntellate e rinforzate in modo tale da evitare qualsiasi conseguenza sulle strutture stesse.

Si dovranno anche predisporre, nel caso di edifici e parti di edifici adiacenti esposti a rischi connessi con le lavorazioni da eseguire, opportune puntellature o rinforzi necessari a garantire la più completa sicurezza di persone o cose in sosta o di passaggio nelle immediate vicinanze.

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo dei materiali di risulta, sia sulle strutture da demolire che sulle opere provvisorie o dovunque si possano verificare sovraccarichi pericolosi.

I materiali di risulta dovranno perciò essere immediatamente allontanati o trasportati in basso con idonee apparecchiature ed evitando il sollevamento di polvere o detriti; sarà, comunque, assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali. Le demolizioni, i disfacimenti e le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte; qualora, per mancanza di accorgimenti o per errore, tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto, a proprie spese, al ripristino delle stesse ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in oggetto, se non diversamente specificato, resteranno di proprietà dell'Appaltante fermo restando l'onere di quest'ultimo per la selezione, trasporto ed immagazzinamento nelle aree fissate dalla direzione lavori, dei materiali utilizzabili ed il trasporto a discarica di quelli di scarto.

##### DEMOLIZIONI E RIMOZIONI DEI MANUFATTI ESISTENTI:

Le demolizioni dei manufatti esistenti dovranno essere effettuate sia con strumenti meccanici che a mano, ove necessario.

La rimozioni di impianti e tubazioni, di serramenti e di qualsiasi altra opera sia parziale, sia totale, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni al fine di non danneggiare le parti residue e prevenire qualsiasi infortunio.

Verranno quindi adottati tutti gli opportuni accorgimenti (teli di protezione, parapetti, staccionate, etc.) per non

deteriorare le strutture e i materiali fissi esistenti e quelli di risulta riutilizzabili, sotto la comminatoria di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione.

Oltre ai disegni riportanti le demolizioni e le rimozioni, la D.L. tramite ordine scritto indicherà all'Appaltatore le parti soggette a rimozione; nel caso in cui l'Appaltatore rimuovesse anche parti di opera non interessate da lavori, deve a sua cura e spese ripristinarle.

#### SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Nella esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico alla rimozione delle materie franate.

Le materie provenienti dagli scavi in genere potranno essere utilizzate per la livellazione del terreno e il riempimento; ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, a discarica. Le materie provenienti dagli scavi da utilizzare per livellazioni o riempimenti dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione Lavori, per poi essere riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. La Direzione Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

#### SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento s'intendono generalmente quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovrà sorgere la costruzione, per tagli di terrapieni, per la formazione di scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc. ed in genere tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento. Contemporaneamente allo scavo, verranno rimosse le eventuali tubazioni esistenti interrate (fognature od altro).

#### SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in genere si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri, ed ai plinti di fondazione propriamente detti.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi di fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Gli scavi di fondazione dovranno quando occorra, essere puntellati e sbadacchiati con idonee armature, in modo da assicurare contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, agli edifici esistenti che potessero accadere per mancanza o insufficienza di tali puntellazioni o sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione Lavori.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano di progetto.

#### SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Da eseguire con mezzo meccanico (o, per casi particolari, a mano) per dare luogo alle fognature, condutture, fossi e cunette; compreso il taglio e la rimozione di radici e ceppaie, comprese le opere di sicurezza, il carico ed il trasporto a discarica del materiale di risulta inclusa anche l'eventuale selezione di materiale idoneo per rilevati e da depositare in apposita area all'interno del cantiere.

#### STRADOSSAMENTI

Per stradoSSamenti si intendono gli scavi eseguiti per lo spianamento e la sistemazione del terreno per la formazione di viali e piazzali, cortili campi da gioco, ecc. con sterri spinti fino alla profondità di 30 cm.

#### Modalità di misura e di valutazione

##### DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni totali o parziali di fabbricati o strutture in genere, verranno compensate a metro cubo vuoto per pieno calcolato dal piano di campagna alla linea di gronda del tetto con l'esclusione di aggetti, cornici, etc., l'Appaltatore è, comunque, obbligato ad eseguire a suo carico la demolizione delle fondazioni, del pavimento del piano terra e di tutte le strutture al di sotto della linea di campagna.

Per le demolizioni parziali, i prezzi fissati in elenco si applicheranno al volume effettivo delle murature da demolire.

Tali prezzi comprendono i compensi per tutti gli oneri sotto descritti.

I materiali di risulta sono di proprietà dell'Appaltante, fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore di avviare a sue spese tali materiali a discarica.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare, e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti che possono ancora essere impiegati utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

#### SCAVI

Le opere di scavo saranno compensate secondo i prezzi indicati nell'elenco per gli scavi in genere che comprenderanno oneri e spese per:

- taglio di arbusti, piante, estirpazione di ceppi, radici e quant'altro costituisca impedimento allo svolgimento dei lavori;
- lo scavo di materie sia asciutte che bagnate, che dovranno essere rimosse anche in presenza d'acqua;
- la rimozione di tubazioni esistenti nell'area dello scavo;
- qualunque tipo di movimentazione del materiale estratto fino al trasporto a discarica, il reinterro oppure la riutilizzazione nel cantiere stesso;
- lo spianamento del fondo o la predisposizione di opere di drenaggio.

Il prezzo fissato per gli scavi verrà applicato a tutti i materiali o detriti in essi ritrovati inferiori ad 1 mc. (escludendo la roccia da mina) che verranno computati a volume; i materiali o parti rocciose superiori ad 1 mc. di volume saranno calcolati a parte e detratti dalle quantità degli scavi di materiale vario.

Il volume degli scavi di sbancamento verrà calcolato secondo il metodo delle sezioni ragguagliate rilevate in contraddittorio con l'Appaltatore prima, durante e dopo i lavori.

Il volume degli scavi di fondazione verrà calcolato moltiplicando la superficie della fondazione stessa per la sua profondità al di sotto del piano di sbancamento, oppure, quando tale sbancamento non dovesse venire effettuato, al di sotto del terreno naturale; nel caso di scavi a diverse profondità, il volume di calcolo sarà suddiviso in più zone alle quali saranno applicati i prezzi relativi fissati nell'Elenco allegato al contratto. Vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Nel caso di scavi per tubazioni interrate, il piano di posa verrà valutato con una larghezza pari al diametro del tubo aumentato di 20 cm. per parte e considerando i seguenti rapporti indicativi:

- |    |  |          |
|----|--|----------|
| a) | scavi di profondità fino a 1,5 m., larghezza | = 60 cm. |
| b) | " " " 3 m., "                                | = 80 cm. |
| c) | " " superiori a 3 m., larghezza min.         | = 100 cm |

Si conviene inoltre che la misurazione degli scavi verrà effettuata sempre con riferimento ad un piano quotato. Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei reinterri si intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi, e quindi all'Impresa non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi.

#### Art. 30.2 – Fondazioni e drenaggi

Tutte le opere di fondazione dovranno essere realizzate conformemente ai disegni di progetto e la preparazione, la posa in opera, i getti di conglomerato, le armature, etc. saranno eseguiti nella completa osservanza della normativa vigente e delle eventuali prescrizioni della direzione dei lavori.

Le opere di drenaggio, ove richieste, dovranno essere realizzate con pietrame o misto di fiume, o materiale drenante precedentemente scavato, compreso cunicolo drenante di fondo eseguito con tubi di cemento forati superiormente installati a giunti aperti o con tubi perforati di acciaio zincato.

Nella posa in opera del pietrame si dovranno usare tutti gli accorgimenti necessari per evitare fenomeni di assestamento successivi alla posa stessa.

#### DRENAGGI A RIDOSSO DI PARETI MURARIE

Le opere di drenaggio realizzate a contatto con pareti murarie realizzate controterra dovranno prevedere un trattamento impermeabilizzante delle superfici esterne delle pareti stesse eseguito secondo le indicazioni del progetto e coerentemente con le indicazioni della D.L..

Le guaine o le spalmature di bitume a caldo dovranno estendersi a tutta la superficie verticale a contatto con la terra ed avere un risvolto che rivesta completamente la testa del muro stesso su cui dovrà essere applicata, come protezione finale, una copertina in pietra, o una scossalina metallica, od altro, come da disposizione della D.L.

Alla base del materiale di riempimento (pietrame od altro) verrà realizzato un canale drenante di fondo eseguito con tubi di cemento installati a giunti aperti o con tubi perforati di acciaio zincato.

Il materiale lapideo, da posizionare all'interno dello scavo di drenaggio, dovrà avere una granulometria compresa tra i 10 ed i 70 mm. che sarà posta in opera con tutti gli accorgimenti necessari per evitare danneggiamenti al tubo di drenaggio già installato sul fondo dello scavo e fenomeni di assestamento del terreno successivi alla posa stessa.

## SOTTOMURAZIONI

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

### Modalità di misura e di valutazione:

Le opere di fondazione di qualsiasi natura e dimensione saranno valutate per il loro volume effettivo (secondo i disegni esecutivi strutturali): Il ferro d'armatura verrà valutato secondo il suo peso, comprendendo in esso sagomature, legature, sfrido, posa entro le casserature.

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, etc., sarà valutato a mc per il suo volume effettivo misurato in opera.

## **Art. 30.3 - Ponteggi - Strutture di rinforzo**

Tutti i ponteggi e le strutture provvisorie di lavoro dovranno essere realizzati in completa conformità con la normativa vigente per tali opere e nel rispetto delle norme antinfortunistiche.

### **1) Ponteggi metallici:**

- dovranno rispondere alle seguenti specifiche:
- tutte le strutture di questo tipo con altezze superiori ai m. 20 e quelle a pianta curvilinea dovranno essere realizzate sulla base di un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato;
- il montaggio di tali elementi sarà effettuato da personale specializzato;
- gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, appoggi) dovranno essere contrassegnati con il marchio del costruttore;
- sia la struttura nella sua interezza che le singole parti dovranno avere adeguata certificazione ministeriale;
- tutte le aste di sostegno dovranno essere in profilati senza saldatura;
- la base di ciascun montante dovrà essere costituita da una piastra di area 18 volte superiore all'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
- il ponteggio dovrà essere munito di controventature longitudinali e trasversali in grado di resistere a sollecitazioni sia a compressione che a trazione;
- dovranno essere verificati tutti i giunti tra i vari elementi, il fissaggio delle tavole dell'impalcato, le protezioni per il battitacco, i corrimano e le eventuali reti antidebriti.

### **2) Ponteggi a sbalzo:**

- saranno realizzati, solo in casi particolari, nei modi seguenti:
- le traverse di sostegno dovranno avere una lunghezza tale da poterle collegare tra loro, all'interno delle superfici di aggetto, con idonei correnti ancorati dietro la muratura dell'eventuale prospetto servito dal ponteggio;
- il tavolato dovrà essere aderente e senza spazi o distacchi delle singole parti e non dovrà, inoltre, sporgere per più di 1,20 m.

### **3) Puntellature:**

- dovranno essere realizzate con puntelli in acciaio, legno o tubolari metallici di varia grandezza solidamente ancorati nei punti di appoggio, di spinta e con controventature che rendano solidali i singoli elementi; avranno un punto di applicazione prossimo alla zona di lesione ed una base di appoggio ancorata su un supporto stabile.

### **4) Travi di rinforzo:**

- potranno avere funzioni di rinforzo temporaneo o definitivo e saranno costituite da elementi in legno, acciaio o lamiera con sezioni profilate, sagomate o piene e verranno poste in opera con adeguati ammorsamenti nella muratura, su apposite spallette rinforzate o con ancoraggi adeguati alle varie condizioni di applicazione.

### Modalità di misura e di valutazione:

Il nolo dei ponteggi viene valutato al mq. per l'intera durata dei lavori tranne in quelle opere dove sono "compresi i ponteggi esterni ed interni".

Per questi, tutti gli oneri, obblighi e spese per l'esecuzione e l'uso dei ponteggi si intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per tutte le opere, e quindi all'impresa non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione dei detti prezzi.

## **Art. 30.4 – Opere in cemento armato e casseri**

### STRUTTURE

Le strutture in cls.a. di cui alla Legge 5.11.1971 n.1086 e successive modificazioni ed integrazioni, inerenti le opere oggetto dell'appalto, saranno eseguite in base alla relazione di calcolo e relativo progetto esecutivo, facente parte dell'appalto.

L'Appaltatore nella fase esecutiva, è tenuto ad osservare le prescrizioni previste dal progettista e le norme disposte dalla Legge 5.11.1971 n.1086 dai Decreti Ministeriali del 9.1.1996 e 10.1.1996 ed a tutte le successive

modificazioni ed integrazioni.

Gli eventuali controlli od ispezioni sia sui materiali e sia sulla loro messa in opera, condotti dalla D.L., non esonerano l'Appaltatore dalle responsabilità di Legge derivategli e dalle pattuizioni contrattuali stabilite. La D.L. si riserva la facoltà di ordinare controlli con prelievi costituiti da più provini, in modo da poter assoggettare uno dei provini a prova preliminare di accettazione presso laboratorio ufficiale.

Tutti gli oneri relativi alle prove, in essi compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'impresa. Nel caso in cui il valore della resistenza caratteristica ottenuta sui provini assoggettati a prove preliminari risulti inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto la D.L. potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata fino a quando le forniture non rispetteranno le prescrizioni richieste.

La produzione e il getto del calcestruzzo dovranno essere sospesi quando la temperatura dovesse scendere al di sotto di 0° salvo diverse disposizioni che la D.L. potrà dare volta per volta, prescrivendo, in tal caso, le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare; per questo titolo l'impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

Tutte le fasi di lavoro sui conglomerati e strutture in genere saranno oggetto di particolare cura da parte dell'Appaltatore nell'assoluto rispetto delle qualità e quantità previste.

## TRASPORTO

Il trasporto dei calcestruzzi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo. L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'impresa adotti a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento. Qualora il trasporto del conglomerato avvenga mediante autobetoniera l'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico, con la prova indicata al precedente paragrafo.

E' facoltà della D.L. rifiutare carichi di calcestruzzo non rispondenti ai requisiti prescritti, con allontanamento dal cantiere e smaltimento a cura dell'Appaltatore.

Il tempo necessario per il trasporto e l'eventuale sosta prima del getto non deve superare il tempo massimo consentito per garantire un getto omogeneo e di qualità; nel calcestruzzo ordinario questo tempo massimo sarà di 45/60 minuti (in funzione del tipo di impasto e degli additivi utilizzati).

Il tempo minimo di mescolamento dovrà essere di 5 minuti ca. oppure 30 giri del contenitore rotante.

## CASSEFORME

I casseri dovranno essere formati con tavole o pannelli di legno o con piastre metalliche la cui superficie, per facilitare il distacco dovrà essere convenientemente trattata mediante i più appropriati prodotti.

I casseri dovranno essere sufficientemente stagni, affinché il costipamento per vibrazione non provochi la perdita di quantità apprezzabili di calcestruzzo.

Dovranno inoltre essere adottate tutte le precauzioni necessarie affinché i casseri non impediscano il ritiro del conglomerato provocando la fessurazione prima del disarmo.

I casseri e relative armature dovranno essere sufficientemente rigidi per resistere, senza apprezzabili deformazioni, alla vibratura o battitura del conglomerato ed agli altri sforzi che i casseri e le armature dovessero sopportare durante l'esecuzione dei lavori.

Prima dell'effettuazione del getto le casseforme, le armature e gli eventuali inserti verranno accuratamente controllati e saranno verificati gli allineamenti, le posizioni, la pulizia interna e del fondo. L'impresa appaltatrice è tenuta a predisporre tutte quelle opere (incassi per passaggi impianti, ancoraggio di piastre o ferri per aggancio di barriere, formazioni di gocciolatoi e smussi, ecc.) che la D.L. ritenesse utile inserire nei getti.

Le casseforme inerenti la costruzione di solai dovranno essere perfettamente rettilinee ed opportunamente puntellate.

Nella posa in opera di casseforme a perdere in polipropilene per la realizzazione di vespai, è necessaria un'accurata esecuzione del sottofondo in calcestruzzo magro per la formazione del piano di posa degli elementi modulari. I casseri modulari, costituiti da calotta convessa su quattro supporti di appoggio, di dimensioni in pianta 50x50 cm e altezza 40 cm, verranno posti in opera a secco secondo le indicazioni della D.L. L'appaltatore provvederà alla fornitura e getto di calcestruzzo del tipo indicato dalle tavole di progetto per il riempimento dei casseri fino alla sommità e per la soletta superiore di spessore e caratteristiche come da progetto. Associate a tali casseforme sono previsti altri casseri, sempre in polipropilene, a forma di "L" per la realizzazione di cordoli, plinti e travi di fondazione, da posare in opera secondo le prescrizioni del progetto e le indicazioni della D.L.

## ACCIAI DI ARMATURA

Oltre ad essere conformi alle norme vigenti, le armature non dovranno essere ossidate o soggette a difetti e fenomeni di deterioramento di qualsiasi natura. Esse dovranno essere fornite e poste in opera in base ai disegni di dettaglio e secondo le prescrizioni dell'ingegnere strutturista.

Il confezionamento delle armature di travi, solette, pilastri, setti e di ogni altro elemento deve avvenire secondo le indicazioni riportate nelle tavole esecutive. In particolare qualsiasi variazione nella lunghezza delle gabbie, o nei tagli delle armature va preventivamente discussa e formalmente approvata dalla D.L.. La D.L. si riserva, a suo insindacabile giudizio, il diritto di ordinare il rifacimento delle gabbie di armature non conformi a quanto riportato nelle tavole.

Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro.

Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.

La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri.

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

## POSA IN OPERA

Sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificato i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso di getti contro terra, si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto. I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della D.L.. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della D.L..

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

Il calcestruzzo sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti da macchie o chiazze.

Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate e i punti accidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti siano contenuti nei limiti che la D.L., a suo esclusivo giudizio riterrà tollerabili fermo restando che in ogni caso le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'impresa.

## STAGIONATURA E DISARMO

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare una rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi usando tutte le cautele e usando i mezzi più idonei allo scopo.

La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti l'impresa dovrà attenersi a quanto stabilito nelle Norme Tecniche emanate in applicazione della L. 5/11/1971 n. 1086.

## PREDISPOSIZIONE DI FORI, TRACCE, CAVITÀ ETC.

L'impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla D.L., circa fori, tracce, cavità, incassature, etc., nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per sedi di cavi, per attacchi di parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti, corpi illuminanti, etc.

Al fine della corretta individuazione delle forometrie da realizzare, l'impresa dovrà effettuare lo studio comparato dei disegni architettonici, strutturali, e impiantistici, verificandone la congruità, ovvero segnalando tempestivamente alla D.L. eventuali incongruenze.

Le forometrie dovranno in ogni caso venire concordate di comune accordo con la D.L. e con le ditte installatrici degli impianti.

L'onere relativo è compreso e compensato nei prezzi unitari e pertanto è ad esclusivo carico dell'impresa. Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla D.L., saranno a totale carico dell'impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni e le ricostruzioni di opere di spettanza dell'impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori. Durante l'esecuzione delle opere la D.L., oppure il coordinatore in fase esecutiva per la sicurezza avrà il diritto di ordinare tutte quelle cautele, limitazioni, prescrizioni di ogni genere che essa riterrà necessarie nell'interesse della regolarità e sicurezza alle quali l'impresa dovrà rigorosamente attenersi senza poter accampare pretese di



indennità o compensi di qualsiasi natura e specie diversi da quelli stabiliti dal presente capitolato e relativo elenco prezzi.

Modalità di misura e di valutazione:

Conglomerato. Il conglomerato per le opere in c.a. di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo. L'acciaio di armatura ed i casseri saranno contabilizzati a parte.

Nei prezzi dei conglomerati armati sono compresi e compensati tutti gli oneri e gli obblighi previsti, sia per la buona esecuzione sia per la pulitura, lavatura e regolarizzazione della superficie.

Acciaio di armatura. I prezzi dell'acciaio per c.a. sono comprensivi della sagomatura, legatura, lo sfrido e la posa entro le casseforme, ove vengano utilizzate, o nei cavi di fondazione; esso è valutato per il suo peso effettivo.

Casseforme. La valutazione delle casseforme dovrà essere effettuata a metro quadro per le sole parti a contatto con i getti.

I prezzi si ritengono comprensivi delle opere di presidio, disarmo, sfrido, chioderia, filo di ferro ed il trattamento interno delle pareti per facilitarne il distacco.

**Art. 30.5 - Tombinature e fognature**

Potranno essere costruite con tubazioni di cemento, di p.v.c. o di grès, con condotti a sezione ovoidale o policentrica, completati da camerette d'ispezione di testa ed intermedie e dagli allacciamenti degli scarichi stradali e privati. Detti tubi o condotti saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento R 325 per m3 d'impasto dello spessore di cm 10 e saranno quindi sigillati con malta di cemento; dopo di che si procederà al getto laterale di rinfiango, sempre dello spessore di cm 10, che dovrà raggiungere la quota di cm 10 superiore all'estradosso del tubo o del condotto; si procederà quindi al reinterro dei predetti manufatti, ponendo intorno ad essi sabbia o ghiaia, secondo le prescrizioni della Direzione lavori e successivamente posando i materiali aridi di riempimento, da costiparsi a rifiuto a strati non superiori a cm 50. Qualora si procedesse al reinterro di un condotto senza preventivo assenso della Direzione Lavori, l'Impresa appaltatrice sarà tenuta a scoprirlo, onde permettere le necessarie verifiche.

**Art. 30.6 - Manufatti unificati**

Tutti i manufatti stradali, di fognatura, arredo saranno del tipo unificato adottati dal Comune di Grumello del Monte e conformi alle relative tavole allegate.

**Art. 30.7 - Fondazione, massicciate e rilevati**

La fondazione di una strada sarà di norma costituita da uno strato di spessore uniforme di "ghiaia mista di fiume" (tout-venant), priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua, con elementi fino ad un diametro massimo di cm 15; questo strato, dello spessore compreso indicato dalla Direzione Lavori e proporzionato sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico, dovrà essere posto all'interno di adatto cassonetto, con superficie di posa opportunamente livellata, secondo le sezioni di progetto e con i necessari riferimenti di quota per indicare la superficie finita; la mista dovrà essere completamente costipata con i necessari passaggi di rullo compressore

o di altra apposita ed adatta attrezzatura meccanica di costipamento, a strati non superiori a cm 30.

La succitata "ghiaia mista di fiume", se ordinato dalla Direzione Lavori, dovrà essere posta su uno strato compresso di sabbione di cava di fiume, di spessore indicato dalla Direzione Lavori.

I ricarichi a macadam su nuova massicciata o su vecchia strada eventualmente scarificata saranno eseguiti mediante pietrisco greggio di dimensioni 40-71 mm o mista di fiume frantumata con elementi di dimensione massima di cm 6, opportunamente cilindrati.

La cilindratura meccanica, del tipo chiuso, dovrà essere eseguita con rullo compressore del peso di 16-18 t il quale, nella sua marcia di funzionamento, manterrà una velocità oraria non superiore a Km 3 e dovrà procedere dai fianchi verso il centro.

La cilindratura dovrà essere accompagnata da abbondante inaffiamento, intendendosi detto onere compenetrato nei prezzi di elenco.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare, a cura e spese dell'Impresa appaltatrice, i materiali di qualità scadente: altrettanto dicasi nel caso che i materiali non fossero messi in opera con le modalità prescritte dalla Direzione Lavori.

**Art. 30.8 - Cordonature**

Prescrizioni generali

- La posa in opera dei cordoni deve avvenire prima della posa in opera della pavimentazione. I cordoni, vanno posti in opera su fascia di allettamento in calcestruzzo al livello previsto dal progetto ed adeguatamente rinfiangati.

In considerazione delle successive fasi di lavorazione vanno osservate le seguenti prescrizioni:

- il calcestruzzo di allettamento e/o rinfiando non deve ostacolare la successiva posa in opera degli elementi terminali della pavimentazione
- lo spazio tra i singoli cordoni contigui deve essere minimo e sigillato.

#### Cordonature in pietra:

- I cordoni in pietra per delimitazione marciapiedi dovranno essere forniti come da prescrizioni illustrate nei punti successivi ed aventi idonee caratteristiche meccaniche e di resistenza agli agenti atmosferici, in generale dovranno essere di estrema compattezza.
- Le facce esterne dovranno essere lavorate a punta fine; lo spigolo esterno dovrà essere arrotondato. Per le tolleranze sulle misure nominali è ammesso  $\pm 3$  mm per la larghezza e  $\pm 10$  mm per l'altezza. La lunghezza dei cordoni dovrà essere misurata sullo spigolo anteriore arrotondato.
- I cordoni dovranno essere collocati su massetto in conglomerato cementizio avente spessore non inferiore a 10 cm. Gli spazi tra gli elementi dovranno essere sigillati con malta cementizia dosata a 500 kg.

Norme di riferimento:

R.D. 16 novembre 1939 - Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione.

UNI 2712 - Manufatti lapidei stradali. Cordoni di pietra

#### Cordonature in granito:

Dove previsto dagli elaborati di progetto, verranno posti in opera cordoni in granito con le seguenti caratteristiche:

- Materiale: Granito di qualità e caratteristiche analoghe a quello già utilizzato per i marciapiedi esistenti nelle immediate vicinanze;
- Caratteristiche: rettilinei e a raggio, sistemati a disegno;
- Dimensioni: 15x25 cm se emergenti e 15x20cm previsti a raso;
- Posa: letto e rinfiando in calcestruzzo, spessore cm 10;
- Sigillatura: boiacca di cemento, stilata.

#### Cordonature prefabbricate:

- I cordoni prefabbricati per delimitazione marciapiedi o aiuole dovranno essere forniti come da prescrizioni illustrate nei punti successivi ed aventi idonee caratteristiche meccaniche e di resistenza agli agenti atmosferici, in generale dovranno essere di estrema compattezza.
- Le facce esterne dovranno essere lisce; spigoli arrotondati su entrambi i lati.
- Tolleranze sulle misure nominali:  $\pm 1\%$  lunghezza  $\pm 3\%$  altre dimensioni.
- Resistenza flessione: marcatura S 3,5 MPa.
- Resistenza a gelo e disgelo: NPD.
- Resistenza all'abrasione: marcatura I  $\leq 20$ mm.
- Massa volumica: 2200Kg/Mc
- I cordoni vanno posati su un letto di malta cementizia e rinfiandoli lateralmente per un'altezza di circa 5 cm. con calcestruzzo di classe Rck 150. Gli spazi tra gli elementi dovranno essere sigillati con malta cementizia dosata a 500 kg.

Norma di riferimento:

UNI EN 1340 - Cordoli di calcestruzzo - Requisiti e metodi di prova

#### Cordonature in calcestruzzo:

Dove previsto dagli elaborati di progetto, verranno posti in opera cordoni in calcestruzzo prefabbricato con le seguenti caratteristiche:

Cordolo in cemento armato, prodotto con stampo monoblocco, impasto di calcestruzzo vibrato ed inerti naturali a granulometria controllata e successivamente lavati, armati con armatura in "acciaio nervato" ad aderenza migliorata, classe 1" (resistenza minima di 3,5 MPa).

Dimensioni cm 100 x 12 x 25/h arrotondato su entrambi i lati.

#### Cordonature in acciaio COR-TEN:

- I cordoni in acciaio Corten previsti per la delimitazione di marciapiedi o aiuole saranno in lamiera spessore mm 5, h. mm 50 con perni piegati e saldati per il fissaggio delle cordonature allo strato di pavimentazione in cls drenante.
- Le lamiere saranno in COR-TEN tipo A: comunemente denominato al fosforo, viene utilizzato per applicazioni architettoniche. Ha una resistenza agli agenti atmosferici da 5 a 8 volte quella dell'acciaio al carbonio; Standard ASTM International: A242 (COR-TEN A);
- I cordoni andranno posizionati secondo le quote e lo sviluppo indicato nella tavola di tracciamento previa

realizzazione di apposito cassero di sostegno;

- I cordoni in acciaio costituiranno il cassero di contenimento della pavimentazione in cls drenante e pertanto si potrà procedere alla realizzazione delle medesime solo dopo la predisposizione dei cordoni metallici.

#### Cordonature in lamiera verniciata:

- I cordoni in lamiera verniciata previsti per la delimitazione di marciapiedi o aiuole saranno in lamiera spessore mm 5 e altezza variabile secondo i tipi progettuali con perni piegati e saldati per il fissaggio delle cordonature allo strato di pavimentazione in cls drenante.
- I cordoni andranno posizionati secondo le quote e lo sviluppo indicato nella tavola di tracciamento previa realizzazione di apposito cassero di sostegno;
- I cordoni in acciaio costituiranno il cassero di contenimento della pavimentazione in cls lavato e pertanto si potrà procedere alla realizzazione delle medesime solo dopo la predisposizione dei cordoni metallici.

### **Art. 30.9 - Pavimentazioni in asfalto**

#### Prescrizioni generali

Per evitare ristagni d'acqua e precoce ammaloramento la pendenza minima raccomandata delle pavimentazioni è del 1.5% e che in nessun caso si dovranno realizzare pavimentazioni con pendenze inferiori all'1%.

La pavimentazione in asfalto verrà realizzata con tappetino d'usura posato con macchina finitrice e rullato con rullo compressore appropriato, avente le seguenti caratteristiche:

- Materiali: conglomerato bituminoso con bitume penetrazione 80/100, 180/200 al 5,50-6,50% del peso del pietrisco calcareo, confezionato con graniglia a massa chiusa con additivi, compresi materiali, stendimento e rullatura
- Spessore: cm sulle strade e 3 cm sui marciapiedi e percorsi
- Colore: nero naturale
- Finitura: rullato
- Scivolosità: minimo R9 secondo DIN 511 30

#### Emulsione bituminosa

L'emulsione bituminosa da usarsi come mordente, dovrà essere della migliore qualità e rispondere alle seguenti condizioni:

- 1) la percentuale di bitume contenuto non deve essere inferiore al 55% in peso;
- 2) la percentuale dell'emulsivo nell'emulsione non dovrà eccedere il 2% in peso;
- 3) l'emulsione deve rompersi rapidamente, non essere riemulsionabile e non contenere alcuna parte solubile in acqua;
- 4) l'emulsione dovrà essere stabile in modo da consentire il deposito in magazzino per almeno due mesi, salvo quando la temperatura esterna scenda sotto 0°;
- 5) il bitume isolato che occorre alla preparazione dell'emulsionante dovrà avere le seguenti caratteristiche:
  - a) il punto di rammolimento, da determinarsi col metodo della palla e dell'anello, non deve essere inferiore a 40°C.;
  - b) la penetrazione a 25° C non deve essere superiore a 180 mm;
  - c) la solubilità in solfuro di carbonio non deve essere inferiore al 99%;
  - d) la perdita in peso dopo 5 ore di riscaldamento a 173° C non deve essere superiore al 2% del peso originale.

L'emulsione bituminosa dovrà provenire da una fabbrica già favorevolmente nota presso importanti Amministrazioni pubbliche che ne abbiano fatto largo impiego con soddisfazione negli anni precedenti.

Qualora la preparazione dell'emulsione venga effettuata dall'Appaltatore, i magazzini e depositi della stessa dovranno sempre essere accessibili al personale dell'Amministrazione appaltante, il quale potrà assistere alle operazioni di preparazione e prelevare campioni di tutti i materiali occorrenti.

#### Pietrischetto e graniglia per l'aggregato minerale dei conglomerati bituminosi.

Il pietrischetto e le graniglie da impiegare nei conglomerati avranno elementi di dimensioni varianti da 5 a 15 mm e proverranno dalla frantumazione di ciottoli silicei o calcarei duri accuratamente selezionati, omogenei e compatti, morfologicamente ben definiti, aventi simili caratteristiche fisiche e tali da presentare una resistenza alla compressione di 1.500 Kg/cm<sup>2</sup> ed una resistenza non inferiore ai 7/10 di quella offerta dal granito di S. Fedelino.

I pietrischetti e le graniglie dovranno risultare di qualità e di composizione uniformi, puliti e praticamente esenti

da polvere, argilla e terriccio e non dovranno perdere decantazione in acqua più del 2% del loro peso.

I singoli pezzi dovranno avere la forma regolare per quanto possibile, dovendosi ritenere esclusi, a giudizio insindacabile del Direttore dei Lavori, i materiali troppo ricchi di elementi lamellari od allungati.

#### Tout-venant o mistone di fiume o di cava o di frantoio

Il tout-venant o mistone per la formazione di strati di base, proveniente da fiume o da cava da frantoio dovrà essere privo di impurità terrose od argillose con una percentuale di sabbia non inferiore al 15 ÷ 17% e dimensioni massime degli elementi litici di mm 40 se per strati di base bitumati.

#### Additivo

L'additivo minerale da usarsi per i conglomerati bituminosi, sarà costituito da materiale finemente macinato, la cui polvere passi interamente al setaccio n. 80 e per almeno il 95% al setaccio n 200 (duecento).

#### Polvere di roccia asfaltica

La polvere di roccia asfaltica dovrà essere ricavata da recente macinazione meccanica di roccia calcarea asfaltica omogenea di colore bruno e grana fine, uniformemente ed intimamente impregnata di bitume, proveniente da miniere di Sicilia e di Abruzzo.

Dovrà contenere almeno l'8% (del suo peso) di bitume solubile in solfuro di carbonio e non oltre l'11%, dovrà essere esente da piriti e non avere più del 2% di argilla e di altre impurità; dovrà inoltre essere vagliata ad un crivello di non più di 2 mm di maglia.

#### Bitume

Il bitume da usare nella confezione dei conglomerati bituminosi, dei pietrischetti e tout-venant dovrà essere dei tipi normali dell'industria solitamente adoperati allo scopo, provenienti dalla distillazione distruttiva dei petroli e dell'asfalto Trinidad oppure miscelato con i primi ed opportunamente flussato.

I bitumi di petrolio dovranno corrispondere alle apposite norme studiate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. In particolare, all'atto dell'impasto (prelevato cioè dall'immissione del mescolatore) dovranno corrispondere le seguenti caratteristiche:

- Solubilità in CS<sub>2</sub> non inferiore al 99%.
- Penetrazione a 25° da 180 ÷ 200 mm.
- Percentuale massima in peso di paraffina 2,5%.
- Adesione a pietra: a granito di S. Fedelino asciutto non meno di 3 Kg/cm<sup>2</sup> per il bitume 180 ÷ 200 mm e non meno di 1,50 Kg/cm<sup>2</sup> per il granito di S. Fedelino bagnato.

#### Composizione della miscela per i conglomerati bituminosi

##### **A) Conglomerato bituminoso per strati di base (tout-venant bitumato)**

CRIVELLI E SETACCI UNI	% DI PASSANTE IN PESO
- crivello 40	100
- crivello 30	80 – 100
- crivello 10	45 - 65
- crivello 5	30 - 50
- crivello 2	20 - 35
- setaccio 0.5	10 - 25
- setaccio 0.075	2 – 6

La quantità di bitume, riferita al peso totale degli inerti secchi, deve essere compresa tra il 3,5% ed il 4,5%; in ogni caso deve essere tale da conferire al conglomerato le proprietà fisiche-meccaniche sotto riportate, rilevate attraverso la prova Marshall eseguita secondo le Norme ASTM D 1559, a 60° C, su provini costipati con 75 colpi per faccia:

	180/200
- stabilità Marshall (kg)	> 450
- modulo di rigidezza	> 150
- vuoti residui, %	4 - 10

##### **B) Conglomerato bituminoso per strato di usura**

CRIVELLI E SETACCI UNI	% DI PASSANTE IN PESO
------------------------	-----------------------

- crivello 12,5	100
- crivello 10	82- 100
- crivello 7,1	65 - 88
- crivello 5	53 - 75
- crivello 2	34 - 53
- crivello 1	3 - 39
- setaccio 0.5	16 - 28
- setaccio 0.25	10 - 19
- setaccio 0.125	6 - 13
- setaccio 0.075	4 - 8

La quantità di bitume, riferita al peso totale degli inerti secchi, deve essere compresa tra il 5,5% ed il 6,5%; in ogni caso deve essere tale da conferire al conglomerato le proprietà fisiche-meccaniche di seguito riportate, rilevate attraverso la prova Marshall eseguita secondo le Norme ASTM D1559, a 60° C, su provini costipati con 75 colpi per faccia:

	180/200
- stabilità Marshall (kg)	> 700
- modulo di rigidezza	> 250
- vuoti residui, %	3 - 7

#### Norme per la posa degli impasti bituminosi

Gli impasti normali dovranno essere portati sulla strada e stesi in opera ad una temperatura non inferiore ai 120° C usando nel trasporto e nello scarico tutte le cure ed i provvedimenti necessari ad impedire di modificare o sporcare la miscela con terra od elementi estranei.

La stesa in opera dello strato di tout-venant bituminato per la formazione dello strato di base verrà eseguita mediante impiego di vibrofinitrice, eccezionalmente a mano.

Per la cilindratura si dovrà impiegare un rullo a rapida inversione di marcia del peso di 10-12 tonnellate vibrante.

La posa in opera dei manti in conglomerato bituminoso verrà eseguita in una sola mano mediante impiego di apposita macchina spanditrice e vibrofinitrice, in modo da evitare ogni irregolarità e disuguaglianza del manto, ed impiegando per la cilindratura un rullo a rapida inversione di marcia del peso di 6-8 tonnellate e così pure dicasi del pietrischetto bitumato per risagomatura del tout-venant per strato di base.

Tutti i bordi ed i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti, come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro ed ai cordoli laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei, ecc., dovranno prima di addossarvi il manto, essere spalmati con uno strato di bitume, allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti.

Tutte le giunzioni dovranno essere battute e finite con gli appositi pestelli a base rettangolare pure opportunamente scaldati.

Per il riscaldamento degli attrezzi necessari alla lavorazione (rastrelli, pestelli, forche, ecc.) si dovranno usare appositi fornelli costruiti in modo da non lasciar cadere sulla strada ceneri o braci e si dovranno impiegare combustibili che non producano fumi, odori incomodi, collocando inoltre i fornelli stessi nelle posizioni di minor disturbo per le case e per i passanti e lontano dalle eventuali piantagioni.

La massima cura dovrà essere posta oltretutto alla esecuzione dell'impasto, anche nella posa del medesimo, onde evitare la formazione di ondulazioni del manto.

La formazione delle ondulazioni costituisce ragione sufficiente per richiedere la riparazione ed il rifacimento anche totale delle opere.

#### Stratigrafia della pavimentazione

La pavimentazione sarà costituita da un manto di usura in conglomerato bituminoso posato su di uno strato di base formato, a scelta della Direzione lavori, da uno dei sottodescritti trattamenti, previa scarifica della massicciata esistente, regolarizzazione del piano di posa ed eventuale formazione di cassonetti laterali nelle dimensioni stabilite dalla Direzione lavori, nei tratti non sottoposti in precedenza a risanamenti, rialzamenti, correzioni di livellette con tout-venant semplice o pietrisco che dovranno presentare la superficie superiore già perfettamente predisposta.

1) Strato di base in tout-venant bitumato:

- pulizia con moto soffiatore, o con energica scopatura, del piano di posa;
- spruzzatura di emulsione bituminosa al 55% di bitume, come mordente, in ragione di Kg 1 per ogni mq;
- stesa con macchina vibrofinitrice in una o due riprese di uno strato di tout-venant bitumato dello spessore

minimo compreso di cm 10;  
d) cilindratura con rullo da 10 - 12 t vibrante.

- 2) Il manto di usura in conglomerato bituminoso verrà formato mediante.
- a) pulizia con moto soffiatore o con energica scopatura del piano di posa;
  - b) spruzzatura di emulsione al 55% di bitume, come mordente, in ragione di 0,5 Kg al mq;
  - c) stesa, mediante macchina vibrofinitrice, di uno strato di conglomerato bituminoso, dello spessore minimo compreso di mm 30 per le strade e mm 25 per i marciapiedi e percorsi pedonali
  - d) cilindratura con rullo da 10 - 12 t vibrante a rapida inversione di marcia.

Il profilo definitivo della pavimentazione corrisponderà ad una sagoma di curvatura regolare con monta tra 1/80 e 1/100 ovvero da falde piane con pendenza trasversale compresa tra il 2,50% e il 3%.

Nelle tratte in curva la Direzione Lavori potrà ordinare profili a falda unica sopraelevati verso l'esterno con pendenza trasversale compresa di norma tra il 3% ed il 10%.

Il manto, come è detto nella precedente lettera 2), dovrà avere uno spessore minimo compreso non inferiore a quello fissato; non verrà pertanto riconosciuto all'Appaltatore alcun compenso per eventuali superi di spessore se la posa del manto viene preceduta dalle operazioni previste in 1) o da opportuna risagomatura con pietrischetti bitumati, in modo tale da garantire un piano di posa pressoché uniforme con un minimo di irregolarità.

#### **Art. 30.10 - Pavimentazioni in calcestruzzo drenante e fonoassorbente**

La posa in opera del calcestruzzo drenante dovrà essere eseguita mediante finitrici meccaniche di tipo idoneo e, solo ove questo non sia possibile, a mano. Il piano di posa richiede caratteristiche di regolarità e portanza normalmente richieste per i sottofondi di pavimentazioni stradali e il cui approntamento a regola d'arte dovrà essere messo in opera dalla ditta appaltatrice.

La posa in opera del materiale, da realizzarsi a freddo, potrà avvenire a temperature ambientali sensibilmente inferiori rispetto a quelle limite per i conglomerati bituminosi; purtuttavia saranno da preferirsi le giornate più calde. Al fine di mantenere le proprietà drenanti del prodotto non devono essere aggiunte sabbie o polveri di alcun genere, né allo stato fresco né allo stato indurito, che possano occludere i vuoti presenti nel prodotto. La posa in opera deve avvenire attraverso la stesa del prodotto in consistenza terra umida, successiva staggiatura manuale o con opportuni mezzi meccanici fino al completo livellamento della superficie; successivamente compattato con piastra vibrante, con rullo manuale o meccanico superiore a 80 kg di peso o con disco per pavimenti. La pavimentazione posata, deve essere adeguatamente coperta per almeno 5/6 giorni con teli in pvc o geotessile in grado di trattenere l'umidità necessaria per la corretta maturazione del calcestruzzo, o deve altresì essere protetta con appositi agenti anti evaporanti.

Il calcestruzzo drenante, sarà provvisto di Dichiarazione Ambientale di prodotto di tipo III (EPD) conforme alla UNI EN 14025, registrata e pubblicata su piattaforma internazionale.

All'atto del collaudo la pavimentazione dovrà presentarsi con una superficie ed un profilo perfettamente regolari; i margini dovranno essere perfettamente rettificati e rettilinei; non dovranno apparire giunture terminali delle diverse tratte; in particolare la pavimentazione dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- 1) il manto dovrà apparire in stato di conservazione perfetta e dovrà presentare in ogni sua zona l'effettiva capacità drenante non presentando ristagni di alcun genere qualora irrigato;
- 2) la superficie non dovrà presentare ondulazioni o depressioni maggiori di mm 3 controllate per un'asta lunga 3 m;
- 3) la superficie non dovrà risultare scivolosa
- 4) la colorazione dovrà essere uniforme in ogni suo tratto e coerente alle scelte di campionatura indicate dalla D.L.

#### **Art. 30.11 – Pavimentazioni in calcestruzzo lavato**

Fornitura e posa in opera di una pavimentazione architettonica, eseguita mediante l'impiego di un calcestruzzo ad elevata durabilità.

Al calcestruzzo, con resistenza minima di 30 N/mm<sup>2</sup>, (Classe 25/30 secondo UNI EN 206.1), confezionato con aggregati locali arrotondati o a spacco di cava (o con aggregati di diversa tipologia e provenienza da computarsi a parte) e cemento Portland Tipo I o composito Tipo II/A-LL 32,5 R o 42,5 R (di colore grigio o bianco), pigmentato o meno con ossidi ferrosi sintetici (tipo PROTECH OXICROM di AZICHEM srl), verranno addizionati sia un premiscelato multifunzionale in polvere, appositamente studiato per la realizzazione di pavimentazioni di questa tipologia composto da una peculiare ed equilibrata miscela di filler reattivi a base di microsilicati, micro-fibre in polipropilene multifilamento, agenti aeranti, fluidificanti e stabilizzanti, che fibre in polipropilene di lunghezza pari a mm18. Le addizioni di cui sopra sono finalizzate al conseguimento dei necessari incrementi di

coesione, del conglomerato fresco, della stabilità agli agenti atmosferici ed aggressivi, della resistenza ai cicli di gelo/disgelo, della resistenza all'abrasione, alla fessurazione ed agli urti, per consentire l'eliminazione della usuale rete elettrosaldata, ove non contemplata progettualmente.

MISCELA INDICATIVA PER IL CONFEZIONAMENTO DI 1 MC. DI CALCESTRUZZO SPECIFICO PER L'ESECUZIONE DI PAVIMENTAZIONI ARCHITETTONICHE IN GHIAIETTO LAVATO:

Cemento Tipo II/A-LL 32,5 R (grigio o bianco): 350 – 450 kg

Aggregati puliti e selezionati (arrotondati o a spacco di cava) diam. 6-12 mm (circa): circa 1.500 kg

Sabbia pulita e selezionata diam. 0-3 mm (circa): circa 100 kg

Additivo multifunzionale: 25 kg

Ossido di ferro sintetico nel colore prescelto (se previsto): 15 – 25 kg

Fibre in polipropilene multifilamento da 12 mm: 0,5 – 1 kg

Acqua (quanto basta): Circa 250 lt

TOTALE MISCELA: Circa 2.300 kg

La pavimentazione, dello spessore complessivo di 15 cm (10 cm di supporto + 5 cm di pavimentazione in ghiaietto lavato) o di spessore diverso indicato dalla D.L. in funzione della destinazione finale dell'opera, dovrà essere messa in opera previa realizzazione di un sottofondo in calcestruzzo o di un terreno perfettamente compattato e, in ogni caso, opportunamente calcolato in funzione della destinazione finale dell'opera (lavorazioni da computarsi a parte), con successivo posizionamento dei giunti di dilatazione e/o di eventuali inserti costituenti il motivo architettonico secondo le prescrizioni della D.L. (da computarsi a parte), e opportuna protezione di cordoli, zoccolature e ogni altro elemento architettonico che potrebbe subire imbrattamenti durante la posa in opera e la lavorazione della pavimentazione, da realizzarsi mediante l'applicazione di idonei rivestimenti o specifiche nastrature. La posa in opera avverrà nei campi precedentemente predisposti secondo le seguenti fasi: Al termine delle operazioni di stesura, staggiatura e lisciatura a mano dell'impasto, evitando ogni tipo di vibrazione o sollecitazione che potrebbe indurre l'affondamento degli aggregati, verrà applicata a spruzzo con adeguata pompa a bassa pressione (manuale o elettrica) uno strato uniforme variabile dai 100 ai 250 gr/m<sup>2</sup> (in base alla qualità del calcestruzzo impiegato e alle condizioni meteorologiche presenti al momento della stesura), di un ritardante/disattivante di presa superficiale, a base di polisaccaridi chelanti costituiti da molecole di aldeidi e gruppi ossidrilici, esente da effetti nocivi per gli utilizzatori e per l'ambiente, con la funzione di ritardare convenientemente l'indurimento della matrice cementizia superficiale del calcestruzzo e di agire, nel contempo, come protettivo antievaporante.

Entro 24 ore, in funzione delle condizioni di umidità, temperatura, quantità e classe di cemento impiegato (con temperatura esterna compresa tra 18 e 23 gradi il tempo ideale per il lavaggio è di circa 6-8 ore), le superfici di calcestruzzo stagiate e trattate sulla superficie con ritardante di presa dovranno essere lavate con idropulitrice ad acqua fredda a pressione, per porre in vista gli aggregati.

La superficie della pavimentazione, una volta asciutta e pulita dalla polvere eventuale, verrà trattata mediante irrorazione, con pompa manuale od elettrica a bassa pressione, per un consumo di circa 100 – 200 gr/m<sup>2</sup> con il trattamento idro-oleo repellente tipo PRERIT SURFACE o similare in funzione dell'atmosfera di esposizione e servizio, comunque caratterizzato da un elevato effetto di protezione e curing, ai cicli gelo disgelo ed ai sali disgelanti, ove presenti, nonché la durabilità complessiva delle opere, senza determinare criticità alcuna in termini di possibili delaminazioni.

In base alle dimensioni dell'area pavimentata e alla sua conformazione geometrica dovranno essere realizzati opportuni giunti di dilatazione e frazionamento da sigillare adeguatamente. Il corretto dimensionamento della sezione di sigillatura dovrà prevedere una larghezza pari a 7-12 mm e una profondità pari ad 1/4 – 1/5 dello spessore della pavimentazione. Al fine di impedire lo scivolamento sul fondo del giunto del sigillante e dimensionare correttamente la sua profondità, dovrà essere posato in opera nella sede del giunto un adeguato cordone comprimibile antiaderente in polietilene espanso a cellule chiuse, avente il diametro superiore di almeno il 20% rispetto alla larghezza del giunto. Per delimitare perfettamente la sigillatura, i giunti verranno nastrati parte l'altra con nastro di carta adesiva.

La sigillatura dei giunti dovrà essere realizzata mediante estrusione con apposita pistola di opportuno sigillante monocomponente, igroindurente, a rapido indurimento, a modulo elastico medio/alto, previo accurata pulizia e asportazione della polvere dalla sede del giunto mediante getto di aria compressa. Lo spianamento per la rimozione delle parti in eccesso e la lisciatura immediata del sigillante nel giunto, verrà effettuata con una spatola metallica leggermente inumidita con acqua e sapone. A completamento delle operazioni verrà rimosso il nastro di carta adesiva.

#### **Art. 30.12 – Pavimentazioni in calcestruzzo levigato**

Fornitura, trasporto e posa in opera di una pavimentazione architettonica con effetto ghiaia a vista bocciardata, spessore medio cm 5, eseguita mediante l'impiego di un calcestruzzo con Rck 35, classe di esposizione

ambientale secondo i disposti della Uni En 206-1, confezionato con inerti locali di cava 8/15 mm.

Mix design indicativo del calcestruzzo: 1.500 kg/mc mix inerti, 400 kg/mc di cemento grigio R32.5, 400 kg/mc di sabbia vagliata 0/2 mm, 25 kg/mc di additivo premiscelato multifunzionale in polvere, tipo LevoFloor Concentrato Neutro a marchio Levocell (Chryso Italia srl) o prodotti similari, appositamente studiati per la realizzazione di pavimentazioni ghiaia a vista.

Tale additivo è costituito da una miscela di fibre sintetiche fibrillate e additivi chimici specifici, che incrementano la durabilità della pavimentazione, la resistenza alla fessurazione e agli urti.

Tutti i componenti del cls dovranno assolutamente rispettare le normative vigenti quali: Uni En 8520-2 e successivi aggiornamenti per gli aggregati, Uni En 197-1 e marchio CE per i cementi, ecc.

L'additivo multifunzionale, tipo LevoFloor Concentrato Neutro a marchio Levocell (Chryso Italia srl), si aggiunge in autobetoniera, anche quando il calcestruzzo viene impastato nel premescolatore. Questa operazione evita la pulizia e la sciacquatura di quest'ultimo. Prima dello scarico si raccomanda di fare girare nuovamente l'autobetoniera a velocità massima per 5 minuti circa fino al raggiungimento di una corretta omogeneità dell'impasto. L'impiego di LevoFloor.

Concentrato consente di non additivare il calcestruzzo con i riduttori d'acqua (fluidificanti o superfluidificanti) qualora si stia nel range di rapporto A/C compreso tra 0,45 e 0,50 e classe di consistenza S3.

Successiva posa in opera, nei campi precedentemente predisposti, con stesura, staggiatura ed accurata lisciatura a mano della superficie dell'impasto, evitando ogni tipo di vibrazione o sollecitazione che potrebbe indurre l'affossamento degli aggregati.

Dovranno essere realizzati nelle tempistiche adeguate in relazione alle temperature durante del periodo in cui viene realizzata l'opera, i giunti di contrazione in numero e posizione indicati dalla D.L. mediante idonea attrezzatura tagliaasfalto.

A maturazione avvenuta della pavimentazione, e comunque non prima di 15 giorni dal getto, esecuzione di levigatura della superficie mediante specifiche attrezzature con disco.

La pavimentazione dovrà essere progettata con caratteristiche di mix-design ed aggregati (natura, pezzatura e colorazione) che dovranno essere preventivamente accettati dalla D.L., previa realizzazione di campionature (da realizzarsi presso il cantiere ed aventi una superficie di almeno 1 mq per ogni singola tipologia proposta alla D.L.) in modo da definire l'esatta la tipologia di tutti i componenti da utilizzare per la realizzazione della pavimentazione stessa (tipologia e mix esatto degli inerti, grado di bocciardatura, ecc.).

È consigliata la posa in opera mediante l'impiego di ditte specializzate che dovranno presentare alla D.L., prima dell'inizio dei lavori, referenze di lavori eseguiti.

La D.L. potrà richiedere, a sua discrezione, referenze delle squadre di posa, prove sulla pavimentazione così da poter controllare qualità e dosaggio dei costituenti. Potrà inoltre, acquisire dalla Società Fornitrice dei prodotti, sia la certificazione di qualità ai sensi della ISO 9001:2000, sia una dichiarazione di conformità relativa alla partita di materiale consegnato di volta in volta; il tutto affinché l'opera finita sia realizzata a perfetta regola d'arte.

Per metro quadro di superficie ed uno spessore medio di cm 5.

### **Art. 30.13 - Pavimentazioni in masselli autobloccanti**

Le pavimentazioni in masselli autobloccanti realizzate su apposito sottofondo e previa posa dello strato di allettamento di 4 cm. di spessore costituito da sabbia. La sabbia dovrà essere di granulometria piuttosto grossa (0-4mm.) pulita e priva di parti terrose. Dovranno essere evitate, pertanto, le sabbie fini o che contengono limo, in quanto non forniscono la necessaria resistenza meccanica agli elementi della pavimentazione. La sabbia di allettamento dovrà inoltre, essere scevra da qualsiasi elemento estraneo ad essa che potrebbe alterarne la funzione. Si effettuerà quindi la posa delle marmette autobloccanti in calcestruzzo cementizio al alta resistenza (500 Kg/cmq.) per esterni dello spess. cm. 8 secondo le geometrie indicate dalla direzione lavori. Terminata la posa in opera delle marmette e dopo aver proceduto a colmare, con l'ausilio di appositi spazzoloni, tutti gli spazi tra un elemento e l'altro con la stesura di uno strato superiore di sabbia, si procederà alla cosiddetta battitura consistente nella compressione degli elementi nello strato di allettamento fino al raggiungimento della loro posizione definitiva. La compressione si otterrà tramite l'uso di piastre vibranti di adeguate dimensioni e peso. Non dovranno essere utilizzati rulli poiché essi non comprimono non adeguatamente le marmette. 23 La piastra vibrante dovrà procedere linearmente preceduta da un getto d'acqua controllato che renderà più morbido lo strato di allettamento e faciliterà il compattamento uniforme degli autobloccanti. La pavimentazione dovrà subire almeno due passaggi in un senso e due in senso ortogonale al primo in consecuzione e alternati. Nel caso in cui durante la battitura si evidenziassero eventuali difetti di posa bisognerà porvi rimedio tempestivamente. Successivamente si procederà alla sigillatura degli interstizi creatisi tra i vari elementi mediante con la stesa, sempre con l'ausilio di appositi spazzoloni, di sabbia sino a creare un velo a copertura della pavimentazione. A distanza di qualche giorno tale operazione verrà ripetuta tramite getto d'acqua controllato. La pavimentazione in masselli autobloccanti di cls sarà valutata per la superficie netta compresa tra i cordoli di contenimento.



## **Art. 30.14 – Opere in acciaio**

### **GENERALITÀ**

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge D.M. 9 gennaio 1996, «Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica», dalle circolari e dai decreti ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate.

### **CONTROLLI IN CORSO DI LAVORAZIONE**

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori.

Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

### **MONTAGGIO**

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo e dai disegni esecutivi.

In ogni caso tutte le operazioni di montaggio andranno preventivamente discusse con la D.L. e da questa formalmente approvate. A questo proposito l'Appaltatore provvederà alla redazione di un apposito documento controfirmato per approvazione dalla D.L. con indicate le modalità di realizzazione dell'opera, dal momento del deposito franco cantiere, all'assemblaggio e messa in opera definitiva.

Si intendono compensati nei prezzi di contratto tutti gli oneri relativi alla posa in opera delle strutture in modo da realizzare le disposizioni di progetto, con l'utilizzo dei macchinari e dei mezzi di sollevamento del tipo e in numero tale da rendere possibile il montaggio compatibilmente con la corretta realizzazione dell'impianto strutturale in c.a., e con la configurazione del cantiere e degli spazi operativi.

### **CONNETTORI**

I connettori per il collegamento delle nuove strutture in c.a. con le strutture esistenti in muratura dovranno essere realizzati con barre in acciaio FeB44K ad aderenza migliorata delle dimensioni prescritte dalle tavole di progetto. I fori per l'alloggiamento dei connettori, devono essere accuratamente puliti con aria compressa prima della messa in opera del connettore. L'inghisaggio dei ferri deve essere realizzato a seconda dei casi con resina epossidica o con apposita malta da inghisaggio indicata dalla D.L. fino a rifiuto. La stessa procedura deve essere seguita per la realizzazione dei connettori di collegamento con i plinti di fondazione la cui estremità libera verrà successivamente annegata nel getto delle fondazioni secondo le indicazioni delle tavole di progetto.

I connettori che collegano le strutture di acciaio alle strutture esistenti sia in muratura che in c.a. sono realizzati con barre in acciaio FeB44K interamente filettate inghisate con resina epossidica a rifiuto, previa realizzazione del foro e pulitura di quest'ultimo con aria compressa. All'estremità libera i connettori verranno bloccati alle strutture in acciaio con bullone e rondella secondo le prescrizioni di progetto.

### Modalità di misura e di valutazione:

Le opere in progetto saranno valutate a misura o a peso, secondo le indicazioni dell'elenco prezzi; e si intendono sempre in esse comprese le verniciature antiruggine, le opere murarie per la posa in opera e relativa assistenza, con l'utilizzo di ponteggi, trabattelli o altri mezzi per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

## **Art. 30.15 - Solai**

Le coperture dei nuovi ambienti e dei vani saranno eseguite secondo i disegni strutturali di progetto e secondo gli ordini della Direzione Lavori, con solai di uno dei tipi sottoindicati.

### **SOLAI IN CEMENTO ARMATO**

Per tali solai si richiamano tutte le norme e prescrizioni per l'esecuzione delle opere in c.a. di cui alla Legge 5.11.1971 n.1089, dal Decreto Ministeriale del 26.3.1980 e successive modificazioni ed integrazioni.

Possono poggiare su putrelle o su travi in cls o, su murature portanti.

### **SOLAI IN CEMENTO ARMATO E LATERIZIO**

I laterizi del tipo prescelto dovranno essere disposti sull'impalcatura, particolare cura dovrà aversi nella collocazione del ferro di armamento, e prima di iniziare il getto di calcestruzzo cementizio i laterizi dovranno essere opportunamente bagnati.

Nei solai costituiti da laterizi forati, collegati fuori opera con piccoli ferri e malta di cemento in modo da costruire elementi strutturali da disporsi affiancati, dovranno crearsi delle nervature resistenti in cemento armato, a tutto spessore, poste ad un conveniente interasse.

La determinazione delle dimensioni e le modalità di esecuzione di tali solai rientrano nelle norme per le opere in cemento armato. Per i solai previsti in ampliamento di quelli esistenti si dovranno seguire le indicazioni dei disegni esecutivi e le direttive del DL.

Modalità di misura e di valutazione:

Tutti i tipi di solai verranno misurati al netto fra le pareti in rustico dei locali che coprono, non tenendo conto della parti rientranti nei muri.

Solai in cemento armato. I solai in c.a. saranno valutati in base alla cubatura come per le strutture in conglomerato cementizio, il ferro di armatura ed i casseri verranno contabilizzati a parte.

Solai in cemento armato e laterizio. Nel prezzo dei solai misti sono comprese le casseforme, le impalcature di sostegno di qualsiasi entità, il conglomerato, i laterizi ed il ferro; mentre saranno compensate a parte gli eventuali cordoli in c.a. ai quali il solaio venga legato. Il prezzo è comprensivo anche delle opere per il collegamento con il solaio esistente, ove si verifica il caso.

#### **SOLAIO IN LEGNO CON CAPPА COLLABORANTE**

Solaio con orditura portante in legno e piano in tavolato di legno, con cappa collaborante in calcestruzzo armato solidarizzata con connettori costituiti da barre zincate di acciaio filettato a vite continua del diametro di 14-16 mm avvitati all'orditura principale lignea. La nuova orditura portante in legno va solidarizzata alle pareti portanti tramite la creazione di tasche che andranno riempite con legante a base cementizia e/o resine espansive tipo EMACO. La cappa collaborante in c.a. di 4 cm è costituita da rete in acciaio elettrosaldato di diametro 5 mm e maglia 20 x 20 cm risvoltata e ancorata ai muri perimetrali, opportunamente distanziata dal piano di getto, con idonee sovrapposizioni, legature e collegamento ai connettori;

#### **SOLAIO CON ELEMENTI PORTANTI IN CARPENTERIA E CAPPА COLLABORANTE**

Solaio con orditura portante in carpenteria metallica con cappa collaborante in calcestruzzo armato solidarizzata con connettori in acciaio del diametro di 14-16 mm saldati all'orditura portante all'estradosso. La nuova orditura portante in carpenteria va appoggiata e solidarizzata alle pareti portanti tramite la creazione di tasche che andranno riempite con legante a base cementizia e/o resine espansive tipo EMACO. La cappa collaborante in c.a. di 5 cm è costituita da rete in acciaio elettrosaldato di diametro 5 mm e maglia 20 x 20 cm risvoltata e ancorata ai muri perimetrali, opportunamente distanziata dal piano di getto, con idonee sovrapposizioni, legature e collegamento ai connettori;

### **Art. 30.16 - Vespaio**

#### **VESPAIO IN ELEMENTI MODULARI**

Il vespaio è realizzato mediante l'uso di apposite casseforme a perdere modulari in polipropilene. Per la posa di tali casseforme è anzitutto necessaria un'accurata regolazione del piano di posa mediante l'esecuzione di sottofondo in calcestruzzo magro. I casseri modulari, costituiti da calotta convessa su quattro supporti di appoggio, di dimensioni in pianta 50x50 cm e altezza 40 cm, saranno posati a secco secondo le indicazioni della D.L. e del fornitore. L'appaltatore provvederà alla fornitura e getto di calcestruzzo del tipo indicato dalle tavole di progetto per il riempimento dei casseri fino alla sommità e per la soletta superiore di altezza come da progetto, con la finitura della superficie a staggia, armata con rete elettrosaldato a maglia quadra del diametro prescritto.

verrà anche realizzato un vespaio armato, costituito da due strati di 10 cm di calcestruzzo armato con rete elettrosaldato delle dimensioni previste nelle tavole di progetto, con interposte le casseforme a perdere in polipropilene delle dimensioni 50x50 cm e altezza 40 cm. I due strati di calcestruzzo armato sono collegati tra loro da ferri in acciaio FeB44K piegati a "S". La realizzazione del vespaio deve avvenire secondo le seguenti fasi. Anzitutto è necessaria l'esecuzione di sottofondo in calcestruzzo magro per la formazione del piano di posa degli elementi modulari, dello spessore di 10 cm. Si procede poi alla posa in opera della rete elettrosaldato per l'armatura del primo strato di calcestruzzo e delle barre di collegamento con maglia uguale a quella dei casseri a perdere. Una volta realizzata l'armatura si procede al getto del primo strato di calcestruzzo.

Si posano poi a secco i casseri modulari, che verranno opportunamente modificati per consentire il passaggio dei ferri di armatura nei punti di appoggio, secondo le prescrizioni della D.L., e senza comunque in nessun modo comprometterne la funzionalità. Si procederà infine al getto di calcestruzzo, a riempimento dei casseri fino alla sommità a formazione della soletta superiore di altezza cm 10, armata anch'essa con rete elettrosaldato a maglia quadra del diametro prescritto.

Modalità di misura e di valutazione

Tutti i tipi di vespai verranno valutati al mq., nel prezzo viene compreso il getto della soletta superiore o il doppio getto delle solette superiori ed inferiori, le armature, la fornitura e la posa del sistema "igloo", la lisciatura del piano di posa, esclusi i soli ferri a "S" connettori e contabilizzati a parte.

## VESPAIO IN LASTRE DI VETRO CELLUARE

Vespaio realizzato in pannelli rigidi in vetro cellulare tipo FOAMGLAS® BOARD T4+ o similare, ricoperti sulle due facce da un

film in velo di vetro politenato. I pannelli sono completamente inorganici, senza aggiunta di leganti, isotropici, con densità di 115 Kg/mc, ricoperti su entrambe le facce da una pellicola in velo di vetro politenato. Reazione al fuoco Euroclasse A1 per il vetro cellulare, Euroclasse E per la pellicola di rivestimento, impermeabili all'acqua, stagni al vapore ed ai gas, con conduttività termica  $\lambda D$  non superiore a 0,041 W/(mK).

Caratteristiche posa in opera:

1. Messa in opera a secco dei pannelli di vetro cellulare a giunti sfalsati, accostandoli pressandoli bene gli uni contro gli altri in modo da ottenere un giunto ben chiuso;
2. La posa è effettuata con sigillatura dei giunti mediante collante PC®56 al fine di ottenere una superficie impermeabile, stagna al vapore e al gas Radon Rn 222. La spalmatura del collante va eseguita mediante stesura a mezzo di spatola dentata (mm 8x8 o 10x10) sullo spessore del pannello (consumo kg/mq 0,1 per centimetro di spessore dell'isolante);
3. Nel caso di fondazione a platea, lungo il perimetro, sopra i pannelli precedentemente posati, incollare in piena aderenza con il PC®56 l'elemento di sponda prefabbricato FOAMGLAS® PC® PERISAVE (sigillandone anche i giunti verticali), al fine di realizzare un cassero a perdere per il successivo getto. L'elemento PC® PERISAVE può essere alto mm 250 o 300. Il consumo di collante PC®56 è di kg/ml 2 ca.
4. Posa di uno strato separatore (sulla superficie orizzontale del vetro cellulare) costituito da un foglio di polietilene (PE) di mm 0,2 o superiore steso liberamente con la sovrapposizione dei lembi per almeno mm 150. Una eventuale protezione meccanica dell'isolante per la realizzazione della successiva platea può essere ottenuta con uno strato di magrone (o con una stuoia di gomma riciclata, guaina bugnata o altro prodotto similare ev;

ancorati al corpo del vetro cellulare stesso con viti coniche in materiale sintetico tipo Friulsider, Rivit o similari, che perforano il coibente solo parzialmente);

Collocare i ferri d'armatura, le tubazioni degli impianti e procedere alla realizzazione della platea o della pavimentazione di ripartizione del carico (industriale, massetto, cementizia o autolivellante), secondo le indicazioni di progetto.

## Art. 30.17 - Murature

Tutte le murature dovranno essere realizzate seguendo le disposizioni dei disegni di progetto, eseguite con la massima cura ed in modo uniforme, assicurando il perfetto collegamento in tutte le parti, in special modo con le murature esistenti.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, dei livelli di orizzontalità e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere gli ancoraggi delle travi, le testate delle travi e pilastri (di cemento o di ferro), i tiranti, gli irrigidimenti strutturali e quanto altro venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di ventilazione, scarichi, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le zanche, piane, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

## MURATURE IN CONGLOMERATO

Il conglomerato da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte in opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, in modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Finito che sia il getto, spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione Lavori riterrà necessaria.

## MURATURA IN MATTONI

Tutte le murature in mattoni saranno eseguite con materiali conformi alle prescrizioni; i laterizi verranno bagnati, per immersione fino a saturazione, prima del loro impiego e posati con le connessioni alternate su uno strato di

malta di 5-7 mm..

Le murature potranno essere portanti e non, eseguite con mattoni pieni e semipieni posti ad una testa od in foglio con giunti sfalsati o allineati secondo le specifiche prescrizioni.

Nella costruzione dei muri si dovrà avere la massima cura di non rompere i mattoni, escludendo l'impiego di scaglie per il riempimento dei vani e tollerando solo l'uso dei quarti di mattone, quando siano indispensabili per ragioni costruttive.

Nelle opere di modifica aperture nei prospetti e interne porte, finestre, etc), particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione delle necessarie immorsature nelle strutture esistenti.

#### TRAMEZZI O TAVOLATI IN GENERE

I tramezzi o tavolati saranno eseguiti con mattoni o laterizi scelti, escludendo i rottami, quelli incompleti o mancanti di spigolo.

Dovranno essere eseguiti con le migliori regole dell'arte ed a corsi orizzontali.

La chiusura dell'ultimo corso sotto il soffitto sarà ben serrata da eseguirsi anche, se occorra, in un secondo tempo.

Le pareti divisorie sia in cartongesso, vetro-metallo, pannelli di fibra di legno o materiali similari, dovranno essere poste in opera secondo indicazioni della D.L., particolare cura dovrà essere posta per le profilature o per le sigillature dei giunti.

Modalità di misura e di valutazione:

Murature in conglomerato. La valutazione delle murature in conglomerato verrà effettuata in base al volume, mentre le casseforme di contenimento verranno contabilizzate a parte, lo stesso dicasi del ferro di armamento qualora ne fosse previsto l'uso.

Nei prezzi unitari delle murature in mattoni di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande ed ogni onere per la formazione dei ponteggi a qualsiasi altezza del piano di lavoro. La valutazione sarà fatta sulle dimensioni nette effettive delle porzioni da eseguire a modifica.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le murature formate da due cortine di blocchi con interposto materiale coibente, verranno contabilizzate separatamente, comprendendo ogni onere per i collegamenti necessari, escludendo la sola fornitura e posa del materiale isolante.

Tramezzi e tavolati. I tavolati in foglio ed i tramezzi verranno misurati nell'effettiva loro superficie finita al rustico; si dedurranno tutti i vani superiori ad un metro quadrato. I muricci per le chiusure a riduzione dei vani, per parapetti ecc. verranno conteggiati come sopra nell'effettiva misura, non finiti al civile. Le pareti divisorie verranno misurate nella loro effettiva superficie, senza alcuna deduzione dei vani qualora risultino inferiori od uguali a 1 mq .

#### **Art. 30.18 - Intonaci**

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti dopo aver rimosso dai giunti della muratura la malta poco aderente e ripulita ed abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, o altri difetti. La calce dolce da usare negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti. Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a 15 mm e non superiore a 25 mm.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione Lavori.

La rete in fibra di vetro, resistente agli alcali ed allo scorrimento, viene sovrapposta per 10 cm in corrispondenza delle giunzioni, e per 20 cm sugli spigoli della costruzione. Gli angoli di porte e finestre vengono rinforzati con strisce di rete di cm 60 x 30 poste in diagonale.

L'esecuzione dell'intonaco può avvenire direttamente su speciale pannello isolante, anche mediante interposizione di rete, ove prescritte, per grandi superfici.

#### INTONACO RUSTICO O RINZAFFO

Per il rinzaffo potrà essere previsto l'impiego di diverse qualità di malta a seconda del tipo di arricciatura che si dovrà applicare.

Si ottiene applicando alla superficie da intonacare, un primo strato di malta applicata con forza in modo che possa penetrare nei giunti; successivamente quando questo primo strato sarà convenientemente indurito ed asciutto, si applicherà un secondo strato della medesima malta previa formazione delle fasce di guida,

ripassandola con il frattazzo in modo che l'intera superficie risulti senza asprezze e perfettamente spianata sotto staggia. Nel caso in cui debba essere applicata la rete in fibra di vetro (su pannelli isolanti), questa verrà annegata sulla superficie esterna dell'intonaco rustico.

#### INTONACO CIVILE

Appena l'intonaco rustico avrà preso consistenza, si distenderà su di esso lo strato di stabilitura, in modo che le superfici risultino perfettamente piane ed uniformi senza ondulazioni. Le superfici controllate con staggia di legno e a perfetto filo, ruotata per 360°, dovrà combaciare in ogni punto con la superficie intonacata. La superficie vista dovrà essere perfettamente finita a frattazzo, in modo che l'intonaco si presenti con grana fissa e senza saldature, sbavature od altre.

#### INTONACO DI CEMENTO LISCIATO

L'intonaco di cemento sarà fatto come l'intonaco civile, impiegando per il rinzafo la malta di cemento e per gli strati massimi la malta composta da 600 Kg di cemento per m<sup>3</sup> di sabbia. L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio con la cazzuola.

#### INTONACO COLORATO IN PASTA

Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse, in modo che dalle opportune combinazioni degli intonaci colorati escano quelle decorazioni che dalla Direzione Lavori saranno giudicate convenienti.

#### INTONACI SPECIALI

Normalmente costituiti da rivestimenti plastici da applicare alle superfici murarie o su intonaci applicati tradizionalmente; dovranno avere caratteristiche di particolare resistenza al gelo ed agli agenti atmosferici, di impermeabilità, di aderenza, etc. rispondenti alle prescrizioni (UNICHIM) già indicate per le pitture ed alle eventuali specifiche richieste in sede progettuale.

La composizione sarà a base di leganti (resine acriliche, etc.), inerti e vari additivi; i rivestimenti plastici con resine di qualità, ossidi, polveri minerali ed additivi dovranno essere particolarmente resistenti alle azioni dell'ambiente esterno mantenendo inalterate tutte le specifiche fissate.

I rivestimenti a base di resine plastiche saranno composti, oltre alle sostanze già citate, anche da polveri o graniglie di quarzo che dovranno essere perfettamente dosate nei vari componenti e con risultati finali, dopo l'applicazione, di stabilità e totale aderenza alle superfici di supporto.

Modalità di misura e di valutazione:

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati come se esistessero spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci, zanche, ect. e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore maggiore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.

#### INTONACI A BASE DI CALCE IDRAULICA NATURALE

Esecuzione di corpo di intonaco su superfici verticali, orizzontali ed oblique, interne ed esterne biocompatibile privo di cemento o dei composti appartenenti al gruppo del clinker, confezionato in cantiere e composto da circa 250 kg/m<sup>3</sup> / 350 kg/m<sup>3</sup> (secondo la tipologia d'intervento) di sola Calce Idraulica Naturale Pura NHL 5 tipo SAINT-ASTIER o similare, ottenuta dalla calcinazione a temperature inferiori ai 1250°C di calcari silicei puri con successiva riduzione in polvere mediante il solo spegnimento dell'ossido di calcio, senza aggiunta di materiali pozzolanici, scorie d'altoforno, ceneri volanti o leganti idraulici di qualsiasi natura (clinker, cemento ecc.) con un contenuto di calce libera non inferiore al 19%, una densità di 0,77 g/cm<sup>3</sup>, una resistenza a compressione a 28 gg non inferiore a 10,2 MPa, identificata con la sigla NHL 5 conforme alla norma UNI EN 459-1 in ragione di 1 m<sup>3</sup> di sabbia silicea/carbonatica/cocciopesto, dalla granulometria selezionata, lavata priva di qualsiasi materia deliquescente.

Applicazione:

Per il confezionamento della malta in cantiere con Calce Idraulica Naturale Pura NHL 5 è fondamentale l'utilizzo di un aggregato lavato e privo di materiali deliquescenti, vagliato con un arco granulometrico continuo in funzione del tipo di lavoro che si deve eseguire. La natura dell'aggregato potrà essere di tipo siliceo, carbonatico o granulato di cocciopesto.

La posa dell'intonaco composto da Calce Idraulica Naturale Pura NHL 5 deve essere preceduta dalla preparazione del supporto: nel caso in cui la superficie sia compatta o poco assorbente l'applicazione dovrà essere preceduta da SPRIZZO PONTE DI ADESIONE; per le murature affette da umidità di risalita si raccomanda l'utilizzo di SPRIZZO ANTISALE.

Il supporto, se asciutto, dovrà essere opportunamente bagnato ad eccezione delle superfici già trattate con la malta da rinzafo SPRIZZO ANTISALE. La stesura delle malte e intonaci confezionati in cantiere con NHL 5 può avvenire sia manualmente con cazzuola, frattazzo o tazza intonacatrice, sia meccanicamente con l'ausilio di macchine intonacatrici peristaltiche a pompa o vite senza fine. Lo spessore di applicazione andrà valutato in funzione dell'aggregato impiegato.

Dovendo procedere all'applicazione di più strati attendere che il precedente abbia perso buona parte dell'acqua d'impasto e la superficie non sia compatta. Se lo strato di intonaco composto da NHL 5 precedentemente applicato risultasse già asciutto, procedere con un'adeguata bagnatura del supporto prima di applicare lo strato successivo.

Questa operazione consentirà di mantenere lavorabile il nuovo strato garantendo una perfetta adesione allo strato sottostante.

Il rapporto tra la Calce Idraulica Naturale Pura NHL 5 e gli inerti può variare da 250 kg/m<sup>3</sup> a 350 kg/m<sup>3</sup> secondo la tipologia d'intervento attuato o le esigenze tecniche specifiche del cantiere.

#### **Art. 30.19 - Impermeabilizzazioni**

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi di canne, ecc.; le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo o sino a collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Appaltatore, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino.

Il piano di posa dei manti impermeabilizzanti su opere murarie dovrà avere pendenze non inferiori al 1%, essere privo di asperità e con una superficie perfettamente lisciata (a frattazzo o simili), livellata, stagionata e con giunti elastici di dilatazione; lo spessore minimo non dovrà mai essere inferiore ai 5 cm.

I materiali impiegati e la messa in opera dovranno presentare i requisiti richiesti, essere integri, senza borse, fessurazioni o scorrimenti e totalmente compatibili con il sistema adottato al fine di garantire, in ogni caso, l'assenza di qualunque infiltrazione d'acqua.

Il manto dovrà comunque risvoltare di almeno 15~20 cm in altezza lungo tutte le pareti verticali di raccordo adiacenti ai piani di posa (parapetti, volumi tecnici, pareti, travi, ect.).

I giunti dovranno presentare una sovrapposizione di almeno 10cm.

Modalità di misura e di valutazione:

Nei prezzi delle opere di impermeabilizzazione valutato al mq. per l'effettiva superficie protetta, completa dei risvolti verticali, sono compresi i vari trattamenti preliminari di preparazione del piano, la stesura di una mano di primer, le opere provvisorie e di presidio, i ponti di servizio, il sollevamento del materiale e relativa assistenza muraria e tutti gli oneri per dare il lavoro completo e finito a perfetta regola d'arte.

#### **Art. 30.20 – Isolanti e coibenti**

Le strutture, o parti di esse, costituenti elementi di separazione fra ambienti di diverse condizioni termo-acustiche, dovranno rispondere alle caratteristiche di isolamento prescritte includendo dei materiali integrativi necessari al raggiungimento dei valori richiesti.

I materiali saranno messi in opera secondo la normativa prevista e le raccomandazioni dei produttori, dopo adeguata preparazione delle superfici interessate, degli eventuali supporti e provvedendo all'eliminazione delle situazioni di continuità termo-acustiche non richieste.

Oltre all'osservanza delle disposizioni normative vigenti e delle prescrizioni suddette, le caratteristiche di isolamento richieste dovranno essere verificate in modo particolare nelle pareti esterne e nei solai (di copertura, intermedi, a contatto con l'esterno, ect.).

I materiali impiegati dovranno essere adeguatamente protetti dalle sollecitazioni meccaniche e dagli agenti atmosferici e, nel caso di posa in opera in ambienti esterni od aggressivi, dovranno avere le caratteristiche di resistenza ed imputrescibilità adeguate al loro uso.

I tipi di isolamenti di strutture o parti di esse potranno essere:

- isolamento termico applicato su pareti verticali, da realizzare con pannelli rigidi di materiale isolante (fibre di legno, mineralizzato e cemento accoppiati a pannello di polistirene etc.);

- isolamento termico applicato su pareti verticali o nella intercapedine delle murature a cassa vuota in lastre di polistirene dello spessore minimo di cm.4;
- isolamento termico applicato su tetto piano (pedonabile o non) al di sopra dello strato resistente alla diffusione al vapore, da realizzare con pannelli in poliuretano espanso rivestito in cartongesso bitumato per uno spessore complessivo non inferiore a 4 cm.;
- isolamento termico applicato ai plafoni da realizzare con pannelli rigidi in lana di vetro feltro nobilitato con carta kraft-alluminio retinato di spessore non inferiore a 20 mm.

Modalità di misura e di valutazione:

Saranno valutate al mq. in base al tipo di materiale, alla densità ed al potere coibente; nei prezzi sono compresi gli oneri per l'esecuzione di eventuali telaietti di sostegno di materiali e la loro sigillatura tra i fogli od i pannelli, sono compensati altresì tutti i lavori per dare l'opera completa. (opere provvisorie, ponti di servizio, sollevamento del materiale e relativa assistenza muraria).

#### **Art. 30.21- Sottofondi e massetti**

Il piano destinato alla posa di un qualsiasi tipo di pavimento dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolarmente parallela a quella del pavimento da sovrapporre. Il sottofondo potrà essere costituito, secondo quanto verrà ordinato dalla Direzione Lavori, da un massello di calcestruzzo cementizzato, di spessore non minore a 4 cm, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito, per essere lasciato stagionare.

La Direzione Lavori ha inoltre la facoltà, nei casi in cui se ne renda necessaria, di richiedere tipi di sottofondi alleggeriti, che dovranno essere eseguiti con le tecniche di uso comune ed a perfetta regola d'arte. Quando i pavimenti dovessero appoggiare sopra materiali compressibili, il massello dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore ed armato con rete metallica, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in modo da evitare qualsiasi successivo assestamento.

Modalità di misura e di valutazione:

Saranno valutati per spessore al metro quadrato (cm/mq) o al mc ed in base ai materiali che vengono utilizzati per la loro formazione; saranno altresì intesi, compensati nei prezzi, gli oneri di trasporto dei materiali ai piani di lavoro, lo stendimento e la livellazione e tutti i lavori per dare l'opera perfettamente eseguita.

#### **Art. 30.22 – Opere in pietra artificiale**

La pietra artificiale verrà gettata fuori opera entro le sagome specificate nei disegni di progetto; la granulometria e i colori dovranno essere simili agli esistenti. Speciale cura dovrà essere posta per la finitura delle facce a vista, per la formazione degli spigoli e di quant'altro verrà specificato dalla D.L. vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporti, etc. modalità di misura e di valutazione.

Il prezzo al ml. comprende il ferro occorrente per l'armatura, qualunque lavoro per dare in opera l'elemento, trasporto e scarico al piano di posa, rottura e ripristino delle murature d'ambito, letto di malta, sigillature, in modo da ottenere un perfetto incastro

#### **Art. 30.23 – Pavimentazioni**

Il piano destinato alla posa dei pavimenti sarà spianato mediante un sottofondo costituito, salvo altre prescrizioni, da un massetto di calcestruzzo di spessore non inferiore ai 4 cm. con stagionatura (minimo una settimana) e giunti idonei.

Nell'esecuzione dei pavimenti si dovrà curare la disposizione a perfetto piano, completamente liscio e regolare, con giunti ben chiusi sigillati; ultimata la posa, i pavimenti saranno puliti in modo che non resti la minima traccia di sbavature, macchie ed altro.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese alla difesa di tutti i pavimenti, come d'uso, mediante strato di segatura, piani di tavole od altre protezioni.

Resta comunque contrattualmente stabilito che per un congruo periodo dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire a mezzo di chiusura provvisoria l'accesso a qualunque persona nei locali.

Qualora i pavimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti.

Nell'esecuzione di pavimentazioni interne dovranno essere osservate una serie di prescrizioni che di volta in volta verranno impartite dalla D.L., oltre a quelle generali già indicate, che potranno variare in base al tipo di materiale prescelto e che, indicativamente, sono riportate nel seguente elenco:

- pavimento in piastrelle di ceramica pressate a secco completamente vetrificate (gres porcellanato) oppure pressate a secco smaltate (monocottura), realizzato con piastrelle di caratteristiche dimensionali costanti e requisiti di linearità ed ortogonalità degli spigoli, resistenza all'abrasione, al gelo ed ai prodotti chimici, dilatazione termica conforme alla normativa vigente in materia, posato su letto di malta cementizia e boiacca di cemento

"325", giunti stuccati in cemento bianco o colorato, completo di battiscopa, pulitura anche con acido e protezione finale con segatura, o in alternativa incollaggio su massetto di c.l.s. preventivamente realizzato; la posa verrà eseguita secondo le indicazioni della D.L.: a giunto, a sorella, o sfalsato; in diagonale o secondo qualsiasi altra direzione; con inserimento di fasce in colori diversi.

- pavimento in gomma di tipo industriale dello spessore di mm. 10 a superficie in rilievo rigata e a bolli, di colore nero, da porre in opera in lastre di m. 1,00x1,00 dotate di superficie inferiore di tipo reticolare per facilitare l'applicazione della boiaccia di cemento, che dovrà essere applicata previa bagnatura e rasatura del piano di posa con colla di cemento, tagli eseguiti in modo rettilineo e pulitura finale delle superfici trattate;
- pavimento in linoleum in spessore variabile da mm.2 a mm.4 in colore tinta unita o variegato, dotato di superficie inferiore di tipo reticolare per facilitare l'applicazione della boiaccia di cemento, che dovrà essere applicata previa bagnatura e rasatura del piano di posa con colla di cemento, tagli eseguiti in modo rettilineo e pulitura finale delle superfici trattate;
- pavimento in gomma di tipo industriale dello spessore di mm. 10 a superficie in rilievo rigata e a bolli, di colore nero, da porre in opera in lastre di m. 1,00 x 1,00 dotate di superficie inferiore di tipo reticolare per facilitare l'applicazione della boiaccia di cemento, che dovrà essere applicata previa bagnatura e rasatura del piano di posa con colla di cemento, tagli eseguiti in modo rettilineo e pulitura finale delle superfici trattate;
- pavimento in lastre di marmo o pietra. I pavimenti in lastre di marmo o pietra naturale saranno posati sopra letto di malta cementizia a 250 kg di cemento e boiaccia di puro cemento, comprimendoli finché la boiaccia fluisca dalle connessioni e dai bordi.

Salvo indicazione contraria della D.L. le lastre dovranno essere poste in opera con piano di calpestio e part in vista levigate. Le lastre per la pavimentazione dei gradini e dei pianerottoli della scala, dovranno avere un bindello martellinato antisdrucciolo, nella posizione e nella misura che verrà indicata dalla D.L.

Modalità di misura e di valutazione:

Le misure dei pavimenti verranno fatte fra le parti ultimate a civile, senza tener conto delle rientranze sotto gli intonaci. Si valuteranno solo deduzioni superiori a 0,50 m2.

Nel prezzo è compreso ogni onere di assistenza muraria, oltre alla posa da parte del piastrellista, l'inserimento di griglia di aereazione, i giunti a pattino in pvc ove necessario e la pulitura finale.

#### **Art. 30.24 - Rivestimenti**

I rivestimenti di qualsiasi genere (piastrelle, pannelli in legno o elementi metallici) dovranno eseguirsi tenendo presente le seguenti prescrizioni e norme:

Il materiale da impiegarsi dovrà risultare uguale a quello dei campioni visionati e scelti dal Direttore dei Lavori.

La posa in opera dovrà essere eseguita in modo che a lavoro ultimato il rivestimento risulti perfettamente aderente al sottostante intonaco di sottofondo, o alla struttura distanziale quando occorrente.

Le pareti e superfici interessate dovranno essere accuratamente pulite prima delle operazioni di posa che, salvo diverse prescrizioni, verranno iniziate dal basso verso l'alto.

I materiali dovranno risultare perfettamente combacianti fra loro e coi giunti perfettamente allineati.

#### **RIVESTIMENTI IN MATERIALE CERAMICO:**

Gli elementi del rivestimento, gli spigoli ed i contorni di qualunque tipo dovranno risultare perfettamente allineati, livellati e senza incrinature; i giunti saranno stuccati con materiali idonei e, a lavoro finito, si procederà alla lavatura e pulizia di tutte le parti.

I rivestimenti saranno eseguiti con diverse modalità in relazione al tipo di supporto (calcestruzzo, laterizio, pietra, etc.) su cui verranno applicati.

Le strutture in cls andranno preparate con uno strato di fondo (spessore 1 cm.) costituito da una malta idraulica o cementizia e da una malta di posa dosata a 400 kg. di cemento per mc. e sabbia con grani di diametro inferiore ai 3 mm.

Prima dell'applicazione della malta le pareti dovranno essere accuratamente pulite e bagnate così come si dovranno bagnare, per immersione, tutti i materiali di rivestimento, specie se con supporto poroso.

Lo strato di malta di posa da applicare sul dorso delle eventuali piastrelle sarà di 1 cm. di spessore per rivestimenti interni e di 2/3 cm. di spessore per rivestimenti esterni.

La posa a giunto unito (prevalentemente per interni) sarà eseguita con giunti di 1/2 mm. che verranno stuccati dopo 24 ore dalla posa e prima delle operazioni di pulizia e stesa della malta di cemento liquida a finitura.

La posa a giunto aperto verrà realizzata con distanziatori di 8/10 mm., da usare durante l'applicazione del rivestimento, per la creazione del giunto che verrà rifinito con ferri o listelli a sezione circolare prima delle operazioni di pulizia.

Su supporti di intonaco i rivestimenti verranno applicati mediante cementi adesivi o collanti speciali; su altri tipi di supporti dovranno essere usate resine poliviniliche, epossidiche, etc.



## RIVESTIMENTI CON ELEMENTI METALLICI CONTINUI

Le pareti continue isolate sono costituite da un involucro esterno in elementi metallici di lunghezza pari al muro sottostante da rivestire realizzato in lastre in lega di alluminio di spessore 8/10 goffrate e preverniciate con resine poliestere, con nervature come a disegno, fondo ribassato per un appoggio continuo sugli arcarecci e irrigidimenti trasversali; i lembi verranno accostati longitudinalmente mediante sovrapposizione e aggraffatura meccanica, mentre il fissaggio degli elementi ai sottostanti arcarecci, dovrà essere effettuato senza foratura della lamiera, ma mediante appositi "gripys" disposti ad interasse tale da resistere ai carichi accidentali e agli sforzi laterali richiesti. Le lastre verranno fissate a degli elementi distanziali rigidi costituiti da speciali profili a omega in acciaio zincato di altezza mm 50 ancorati alla sottostante muratura in laterizio mediante viti autofilettanti. Tra il muro in laterizio sottostante e la lamiera esterna verrà interposto uno strato isolante costituito da pannello in fibra di vetro minerale resinato con spessore mm 60 e densità di kg/mc 14. I pannelli dovranno essere posati cercando di contenere al massimo l'inevitabile soluzione di continuità esistente tra un distanziale e l'altro.

Modalità di misura e di valutazione:

I rivestimenti di piastrelle, di legno e simili si misureranno sulla superficie della loro proiezione piana e per le sole porzioni su cui risultino applicati senza tener conto dei risalti per sagome od altro. Nel prezzo è compreso ogni onere di assistenza muraria e la pulizia finale.

I rivestimenti con elementi metallici continui si misureranno sulla superficie effettiva: il prezzo comprende oltre all'elemento metallico preverniciato esterno anche la struttura e lo strato isolante, ed ogni onere di assistenza per dare l'opera finita a regola d'arte.

### Art. 30.25- Controsoffitti

Tutti i controsoffitti previsti, indipendentemente dal sistema costruttivo, dovranno risultare con superfici orizzontali o comunque rispondenti alle prescrizioni, essere senza ondulazioni, crepe o difetti e perfettamente allineati.

La posa in opera sarà eseguita con strumenti idonei ed in accordo con le raccomandazioni delle case produttrici e della D.L.; comprenderà inoltre tutti i lavori necessari per l'inserimento dei corpi illuminanti, griglie e quanto altro richiesto per la perfetta funzionalità di tutti gli impianti presenti nell'opera da eseguire.

Qualora si rendesse necessario l'uso del controsoffitto per la realizzazione di corpi appesi (apparecchi illuminanti, segnaletica, etc.) verranno eseguiti, a carico dell'Appaltatore, adeguati rinforzi della struttura portante delle lastre di controsoffitto mediante l'uso di tiranti aggiuntivi; questi tiranti dovranno essere fissati, in accordo con le richieste della direzione dei lavori, in punti di tenuta strutturale e con sistemi di ancoraggio che garantiscano la necessaria stabilità.

### PANNELLI GRIGLIATI IN PLASTICA O METALLO

Tale controsoffittatura orizzontale sarà realizzata in pannelli metallici o in materiale plastico di misure 60x60 da porre in opera su struttura incrociata portante in profilati a pettine in lamiera di acciaio, comprese pendinature di ribassamento sino alle quote progettuali. I raccordi alle pareti, gli stacchi e i giunti dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni di progetto o impartite dalla D.L..

### DOGHE METALLICHE

Questo tipo di controsoffittatura orizzontale sarà realizzata in doghe metalliche eseguite con lamierino liscio o forato da porre in opera su struttura di montaggio portante in trafilati di acciaio e clips di fissaggio per le singole doghe ed eventuale materassino di materiale fonoassorbente ancorato al di sopra delle doghe stesse.

### LASTRE IN GESSO O CARTONGESSO

Avranno spessori e dimensioni tali da introdurre deformazioni a flessione (su sollecitazioni originate dal peso proprio) non superiori a 2 mm.; saranno costituite da impasti a base di gesso armato e verranno montate su guide o fissate a strutture a scomparsa; tale tipo di controsoffittature dovranno essere eseguite con pannelli di gesso smontabili da ancorare alla struttura preesistente con un armatura di filo di ferro zincato e telai metallici disposti secondo un'orditura predeterminata a cui andranno fissati i pannelli stessi.

Nel caso del cartongesso la controsoffittatura dovrà essere sospesa, chiusa, costituita da lastre prefabbricate di gesso cartonato dello spessore di mm. 12,5 fissate mediante viti autoperforanti fosfatate ad una struttura costituita da profilati in lamiera d'acciaio zincata dello spessore di 6/10 posta in opera con interasse di ca. 60 cm. e finitura dei giunti eseguita con bande di carta e collante speciale oltre alla sigillatura delle viti autoperforanti.

Modalità di misura e di valutazione:

I controsoffitti verranno misurati nel loro effettivo sviluppo.

Nel prezzo sono compresi gli sfridi del materiale, il taglio e la posa dei pannelli, l'inserimento degli impianti, l'uso di ponteggi o trabattelli, l'eventuale assistenza e tutto il necessario per dare l'opera finita a regola d'arte (irrigidimenti, fissaggi, chiodature, raccordi)

### **Art. 30.26 Infissi interni ed esterni**

I serramenti previsti o richiesti, nei vari tipi e materiali, dovranno rispondere alle norme vigenti ed in particolare alle classificazioni relative:

- alla tenuta dell'aria
- alla tenuta dell'acqua
- alla resistenza delle sollecitazioni di normale utenza

La scelta dello spessore dei vetri, da inserirsi, dovrà essere fatta in funzione dei seguenti parametri:

- zona climatica
- regione geografica (riferita a zona climatica tipo E)
- zona vento
- altezza dal suolo
- dimensioni delle lastre
- tipo di vetro
- tipo di appoggio.

Gli infissi sia interni che esterni saranno eseguiti in completo accordo con i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni fornite dalla direzione dei lavori.

In linea generale si rimanda ai disegni predisposti dalla D.L: per quanto riguarda i sistemi di apertura, le suddivisioni, le caratteristiche prescritte, etc.

Le forniture saranno complete di tutti i materiali, trattamenti ed accessori richiesti per una perfetta esecuzione.

Gli infissi metallici saranno realizzati esclusivamente in officina con l'impiego di materiali aventi le qualità prescritte e con procedimenti costruttivi tali da evita autotensioni, deformazioni anomale provenienti da variazioni termiche, con conseguenti alterazioni delle caratteristiche di resistenza e funzionamento.

Le parti apribili dovranno essere munite di coprigiunti, la perfetta tenuta all'aria e all'acqua dovrà essere garantita da battute multiple e relativi elementi elastici.

Tutti i collegamenti dovranno essere realizzati con sistemi tecnologicamente avanzati; i materiali, le lavorazioni, l'impiego di guarnizioni, sigillanti o altri prodotti, i controlli di qualità saranno disciplinati dalla normativa vigente e dai capitoli tecnici delle industrie di settore.

Gli infissi metallici verranno, inoltre realizzati in conformità alle prescrizioni, per quanto riguarda i tipi e le caratteristiche generali, con gli opportuni dimensionamenti dei controtelai, telai e parti dell'infisso che dovranno, comunque, sempre essere in accordo con le norme vigenti e gli standards delle case produttrici accettati dalla direzione dei lavori.

#### **CONTROTELA**

Per le porta interne, saranno realizzati con tavole di spessore non inferiore a 2,5 cm. e di larghezza equivalente a quella del telaio dell'infisso; la forma, la consistenza e gli eventuali materiali di rinforzo saranno fissati dalla direzione dei lavori in relazione al tipo di uso ed alla posizione (infissi esterni, interni).

La posa in opera verrà effettuata con ancoraggi idonei costituiti da zanche in acciaio fissate nei supporti murari perimetrali o mediante tasselli ad espansione

Per i serramenti in lamierino di ferro il controtelaio sarà in lamiera metallica e in ferro tubolare di idonea sezione secondo quanto indicato dalla D.L. e in dipendenza della dimensione del serramento.

#### **TELA**

Dovranno essere realizzati con i tipi di legno previsti per gli infissi interni, e in lamierino di ferro o lega leggera per i serramenti in profilato metallico; avranno dei profili con un minimo di due battute per gli infissi esterni ed una battuta per quelli interni, avranno, inoltre, la conformazione richiesta dal progetto, dallo spessore delle murature e dalle prescrizioni della direzione dei lavori.

Nelle operazioni di posa in opera sono comprese, a carico dell'Appaltatore, tutte le sigillature necessarie alla completa tenuta degli infissi esterni e ogni opera d'assistenza.

#### **COPRIFILI-MOSTRE**

Saranno realizzati con lo stesso tipo di legno impiegato per i telai nelle dimensioni e forme fissate dal progetto o dalla direzione dei lavori; ed in lamiera preverniciata per gli infissi in ferro; comunque applicati ai controtelai con viti di acciaio o chiodi.

Le tipologie di infissi e le caratteristiche dei materiali da impiegare potranno essere le seguenti:

### **PORTE INTERNE**

Porta tipo 1

- Porta a filo muro a doppio battente con apertura a spingere tipo "Linvisibile" modello Alba o similare;
- Telaio in alluminio estruso lega EN AW 6060 (Anticorodal 063) predisposto per movimento di apertura del pannello a spingere e verniciato con idropittura; assemblaggio del telaio in alluminio con distanziali di alluminio nei due angoli superiori e distanziali di irrigidimento per i montanti;

- Cerniere invisibili che consentono la regolazione sui tre assi;
- Pannelli tamburati (nido d'ape) di spessore 50 mm, realizzati con legno duro perimetrale su quattro lati e facce in MDF levigato. Battute perimetrali e guarnizioni in pvc. Classe E1 bassa emissione di formaldeide.
- Finitura in pannello laminato tipo Rosso Jaipur - cod. 0751 prod. "Invisibile" o similare;
- Maniglie fresate tipo "Invisibile" a T rovesciata su ambo le facciate, finitura laccata tipo Bianco Dover - cod. 0757 prod. "Invisibile";
- Serratura magnetica regolabile senza contatto tipo "Invisibile"
- Chiusura magnetica Touch.

#### Porta tipo 2

- Porta scorrevole a centro parete tipo "Invisibile" modello Marea o similare;
- Telaio in alluminio estruso lega EN AW 6060 (Anticorodal 063) predisposto per movimento di apertura del pannello a tirare e verniciato con idropittura. Telaio completo di guarnizione trasparente flessibile di battuta e guarnizione nera coestrusa di tamponamento verticale;
- Guida di scorrimento removibile, che consente di eseguire tutte le regolazioni del pannello agendo unicamente su due viti, sempre accessibili, in prossimità dell'incontro, senza alcun intervento diretto sull'anta;
- Pannelli tamburati (nido d'ape) di spessore 50 mm, realizzati con legno duro perimetrale su quattro lati e facce in MDF levigato;
- Battute perimetrali e guarnizioni in pvc. Classe E1 bassa emissione di formaldeide. Finitura in pannello laminato tipo Rosso Jaipur - cod. 0751 prod. "Invisibile";
- Distanziatore tubolare quadrato mm 50x50 (DIMA), usato come elemento di irrigidimento per mantenere l'intera struttura perfettamente in squadra in fase di montaggio e assicurare il perfetto allineamento del controtelaio al relativo incontro;
- Sistema direzionale inferiore per mantenere in asse la mezzera della porta durante lo scorrimento dell'anta;
- Maniglie ad incasso tipo "Colombo Design" serie Open - cod. ID 211 con maniglietta di trascinalento, finitura tipo Neromat RAL 9005 prod. "Colombo Design".

#### Porta tipo 3

- Porta a filo muro a battente con apertura a tirare sinistro tipo "Invisibile" modello Alba o similare;
- Telaio in alluminio estruso lega EN AW 6060 (Anticorodal 063) predisposto per movimento di apertura del pannello a tirare e verniciato con idropittura; assemblaggio del telaio in alluminio con distanziali di alluminio nei due angoli superiori e distanziali di irrigidimento per i montanti;
- Cerniere invisibili che consentono la regolazione sui tre assi;
- Pannelli tamburati (nido d'ape) di spessore 50 mm, realizzati con legno duro perimetrale su quattro lati e facce in MDF levigato.
- Battute perimetrali e guarnizioni in pvc. Classe E1 bassa emissione di formaldeide. Finitura in pannello laminato tipo Rosso Jaipur - cod. 0751 prod. "Invisibile";
- Maniglia a leva con dispositivo di chiusura a nottolino tipo "Colombo Design" serie Ama - cod. MF 11 R-RY e cod. MF 19 BZG, finitura tipo Grafite Mat (rif. colorazioni "Colombo Design");
- Maniglione di sicurezza tipo "Ponte Giulio" linea Tubocolor - cod. G01JAS42.

#### Porta tipo 4

- Porta scorrevole a centro parete tipo "Invisibile" modello Marea;
- Telaio in alluminio estruso lega EN AW 6060 (Anticorodal 063) predisposto per movimento di apertura del pannello a tirare e verniciato con idropittura. Telaio completo di guarnizione trasparente flessibile di battuta e guarnizione nera coestrusa di tamponamento verticale;
- Guida di scorrimento removibile, che consente di eseguire tutte le regolazioni del pannello agendo unicamente su due viti, sempre accessibili, in prossimità dell'incontro, senza alcun intervento diretto sull'anta;
- Pannelli tamburati (nido d'ape) di spessore 50 mm, realizzati con legno duro perimetrale su quattro lati e facce in MDF levigato.
- Battute perimetrali e guarnizioni in pvc. Classe E1 bassa emissione di formaldeide. Finitura in pannello laminato tipo Rosso Jaipur - cod. 0751 prod. "Invisibile";
- Distanziatore tubolare quadrato mm 50x50 (DIMA), usato come elemento di irrigidimento per mantenere l'intera struttura perfettamente in squadra in fase di montaggio e assicurare il perfetto allineamento del

- controtelaio al relativo incontro;
- Sistema direzionale inferiore per mantenere in asse la mezzeria della porta durante lo scorrimento dell'anta;
- Maniglia ad incasso composta da dispositivo di chiusura a nottolino, maniglietta di trascinamento e serratura a gancio tipo "Colombo Design" serie Open - cod. ID 211 LK, finitura tipo Neromat RAL 9005 prod. "Colombo Design".

#### Porta tipo 5

- Chiusura tecnica a filo muro a battente con apertura a tirare destro tipo "Invisibile" modello Nicchio;
- Telaio in alluminio estruso lega EN AW 6060 (Anticorodal 063) predisposto per movimento di apertura del pannello a tirare e verniciato con idropittura. Assemblaggio del telaio con squadrette in alluminio spinate a scomparsa;
- Cerniera Salice (collo 9 di diametro 35 mm) senza molla, in acciaio nichelato opaco, per apertura anta a 90° o 165°;
- Pannello in MDF di spessore 19 mm, bordato. Classe E1 bassa missione di formaldeide. Finitura in pannello laminato tipo Rosso Jaipur - cod. 0751 prod. "Invisibile";
- Pomolo tipo "Colombo Design" serie Mapo - cod. RM 15 R-RY, finitura tipo Neromat RAL 9005 prod. "Colombo Design".

#### Porta tipo 6

- Porta a filo muro a doppio battente con apertura a tirare sinistro tipo "Invisibile" modello Alba;
- Telaio in alluminio estruso lega EN AW 6060 (Anticorodal 063) predisposto per movimento di apertura del pannello a tirare e verniciato con idropittura; assemblaggio del telaio in alluminio con distanziali di alluminio nei due angoli superiori e distanziali di irrigidimento per i montanti;
- Cerniere invisibili che consentono la regolazione sui tre assi;
- Pannelli tamburati (nido d'ape) di spessore 50 mm, realizzati con legno duro perimetrale su quattro lati e facce in MDF levigato;
- Battute perimetrali e guarnizioni in pvc. Classe E1 bassa emissione di formaldeide. Finitura in pannello laminato tipo Rosso Jaipur - cod. 0751 prod. "Invisibile";
- Pomolo tipo "Colombo Design" serie Mapo - cod. RM 15 R-RY, finitura tipo Neromat RAL 9005 prod. "Colombo Design".

## SERRAMENTI ESTERNI IN LEGNO

### VETRINE FISSE (V01 – V02)

Serramento in legno di pino lamellare "Finger Joint"- sp.68x70 - laccato RAL colore 3004, gocciolatoio in legno, vetrocamera 4+4 acustico / 15 gas argon W.E. / 3+3 basso emissivo, sagoma modanata barocco completo di coprifili laccati e guarnizioni di tenuta.

Tipo: fisso, a specchiatura unica

Trasmittanza: **Uw input [W/m²K] 1.37**

(rif. doc. IM – RCE \_RELAZIONE SUL CONTENIMENTO ENERGETICO)

Abbattimento acustico: **42 dB**

(rif. doc. AC – RAC \_RELAZIONE PREVISIONALE SUI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI)

### PORTA VETRATA AD ANTA UNICA (PF01) – (locale bar)

Serramento in legno di pino lamellare "Finger Joint"- sp.68x70 - laccato RAL colore 3004, ferramenta antieffrazione tipo MAICO multimatic colore argento, sistema in aria 12 interasse 13 cremonese, cerniere regolabili tipo Zenit doppio gambo con coperture colore grafite, gocciolatoio in legno, vetrocamera 4+4 acustico / 15 gas argon W.E. / 3+3 basso emissivo, sagoma modanata barocco completo di coprifili laccati, guarnizioni di tenuta e maniglia interna tipo Colombo – modello AMA – colore "grafite mat".

Tipo: ad anta unica

Serratura: solo interna a chiave

Parafreddo tipo CCE – mod. Acoustic Plus ASPLU

Scrocco porta con maniglietta esterna

Trasmittanza: **Uw input [W/m²K] 1.37**

(rif. doc. IM – RCE \_RELAZIONE SUL CONTENIMENTO ENERGETICO)

Abbattimento acustico: **42 dB**

(rif. doc. AC – RAC \_RELAZIONE PREVISIONALE SUI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI)

PORTE FINESTRE AD ANTA UNICA CON MANIGLIONE ANTIPANICO (US01) – (locale consultazione)

Serramento in legno di pino lamellare "Finger Joint"- sp.68x70 - laccato RAL colore 3004, ferramenta antieffrazione tipo MAICO multimatic colore argento, sistema in aria 12 interasse 13 cremonese, cerniere regolabili tipo Zenit doppio gambo con coperture colore grafite, gocciolatoio in legno, vetrocamera 4+4 acustico / 15 gas argon W.E. / 3+3 basso emissivo, sagoma modanata barocco, coprifili laccati, guarnizioni di tenuta e maniglione interno antipanico tipo CISA – mod. PRESTIGE – certificato EN 1125 e marcata CE.

Tipo: ad anta unica

Parafreddo tipo CCE – mod. Acoustic Plus ASPLU

Trasmittanza: **Uw input [W/m²K] 1.37**

(rif. doc. IM – RCE \_RELAZIONE SUL CONTENIMENTO ENERGETICO)

Abbattimento acustico: **42 dB**

(rif. doc. AC – RAC \_RELAZIONE PREVISIONALE SUI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI)

PORTE FINESTRE AD ANTA UNICA CON MANIGLIONE ANTIPANICO (US02) – (ingresso)

Serramento in legno di pino lamellare "Finger Joint"- sp.68x70 - laccato RAL colore 3004, ferramenta antieffrazione tipo MAICO multimatic colore argento, sistema in aria 12 interasse 13 cremonese, cerniere regolabili tipo Zenit doppio gambo con coperture colore grafite, gocciolatoio in legno, vetrocamera 4+4 acustico / 15 gas argon W.E. / 3+3 basso emissivo, sagoma modanata barocco, coprifili laccati, guarnizioni di tenuta e maniglia esterna con serratura - tipo CISA – cod. 1.07078.68 o similare / colore nero + maniglione interno antipanico tipo CISA – mod. PRESTIGE – certificato EN 1125 e marcata CE o similare.

Tipo: ad anta unica

Serratura elettrica antipanico adatta per utilizzo in vie di fuga e varchi dove è necessario il controllo della porta o il comando elettrico a distanza. (Prevedere apertura tramite chiave dall'esterno – rif. maniglia esterna con serratura - tipo CISA – cod. 1.07078.68)

Parafreddo tipo CCE – mod. Acoustic Plus ASPLU

Trasmittanza: **Uw input [W/m²K] 1.37**

(rif. doc. IM – RCE \_RELAZIONE SUL CONTENIMENTO ENERGETICO)

Abbattimento acustico: **42 dB**

(rif. doc. AC – RAC \_RELAZIONE PREVISIONALE SUI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI)

FINESTRE AD ANTA UNICA (F04 – F09 – F10)

Serramento in legno di pino lamellare "Finger Joint"- sp.68x70 - laccato RAL colore 3004, ferramenta antieffrazione tipo MAICO multimatic colore argento, sistema in aria 12 interasse 13 cremonese, cerniere regolabili tipo Zenit doppio gambo con coperture colore grafite, gocciolatoio in legno, vetrocamera 4+4 acustico / 15 gas argon W.E. / 3+3 basso emissivo, sagoma modanata barocco completo di coprifili laccati, guarnizioni di tenuta e maniglia interna tipo Colombo – modello AMA – colore "grafite mat".

Tipo: ad anta unica

Meccanismo per aperture DK per anta ribalta

Oscurante ad incasso modello tipo Fly 50 ad apertura verticale a catena, colore telaio RAL 9005 - tenda filtrante in tessuto tipo RESSTENDE – mod. SUNSCREEN – SATINE – cod. 30027

Trasmittanza: **Uw input [W/m²K] 1.37**

(rif. doc. IM – RCE \_RELAZIONE SUL CONTENIMENTO ENERGETICO)

Abbattimento acustico: **42 dB**

(rif. doc. AC – RAC \_RELAZIONE PREVISIONALE SUI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI)

FINESTRE A DOPPIO BATTENTE (F01 – F02 – F03 – F05 – F07 – F08 – F11 – F12 – F13 – F14)

Serramento in legno di pino lamellare "Finger Joint"- sp.68x70 - laccato RAL colore 3004, ferramenta antieffrazione tipo MAICO multimatic colore argento, sistema in aria 12 interasse 13 cremonese, cerniere regolabili tipo Zenit doppio gambo con coperture colore grafite, gocciolatoio in legno, vetrocamera 4+4 acustico / 15 gas argon W.E. / 3+3 basso emissivo, sagoma modanata barocco completi di un traverso alla lombarda, coprifili laccati, guarnizioni di tenuta e maniglia interna tipo Colombo – modello AMA – colore "grafite mat".

Tipo: a due battenti

Meccanismo per aperture DK per anta ribalta

Oscurante ad incasso modello tipo Fly 50 ad apertura verticale a catena, colore telaio RAL 9005 - tenda filtrante in tessuto tipo RESSTENDE – mod. SUNSCREEN – SATINE – cod. 30027

Trasmittanza: **Uw input [W/m²K] 1.37**

(rif. doc. IM – RCE \_RELAZIONE SUL CONTENIMENTO ENERGETICO)

Abbattimento acustico: **42 dB**

N.B. per tutti

SIGILLATURA TRA SERRAMENTO E FALSO TELAIO CON SCHIUMA POLIURETANICA TIPO MUNGO – MOD. GOLD FLEXY FOAM 64 o similare.

## **SERRAMENTO ESTERNO IN FERRO**

### FINESTRA FISSA A SPECCHIATURA UNICA (F06)

Serramento fisso in ferro:

- telaio in tubolare per serramenti con battuta – profondità mm 38 / spessore mm 1,5 completo di squadrette puntuali "L" dim. mm 30 x 30 spessore mm 3 per il fissaggio del medesimo alla muratura;  
(verniciatura a polvere epossidica – RAL 3004)
- fermavetro in tubolare rettangolare dim. mm 20 x 10 – spessore mm 1,5.  
(verniciatura a polvere epossidica – RAL 3004)
- vetro stratificato di sicurezza 6+6 con interposto PVB colore trasparente.

### **Art. 30.27 - Sottofondi e massetti**

Il piano destinato alla posa di un qualsiasi tipo di pavimento dovrà essere opportunamente spianata mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolarmente parallela a quella del pavimento da sovrapporre. Il sottofondo potrà essere costituito, secondo quanto verrà ordinato dalla Direzione Lavori, da un massello di calcestruzzo cementizzato, di spessore non minore a 4 cm, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito, per essere lasciato stagionare.

La Direzione Lavori ha inoltre la facoltà, nei casi in cui se ne renda necessaria, di richiedere tipi di sottofondi alleggeriti, che dovranno essere eseguiti con le tecniche di uso comune ed a perfetta regola d'arte. Quando i pavimenti dovessero appoggiare sopra materiali compressibili, il massello dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore ed armato con rete metallica, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in modo da evitare qualsiasi successivo assestamento.

### Modalità di misura e di valutazione:

Saranno valutati per spessore al metro quadrato (cm/mq) o al mc ed in base ai materiali che vengono utilizzati per la loro formazione; saranno altresì intesi, compensati nei prezzi, gli oneri di trasporto dei materiali ai piani di lavoro, lo stendimento e la livellazione e tutti i lavori per dare l'opera perfettamente eseguita.

### **Art. 30.28 Opere di tinteggiatura – Verniciatura**

Le operazioni di tinteggiatura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiature, scrostature, stuccature, levigature etc.) con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

La miscelazione e posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti dovrà avvenire nei rapporti, modi e tempi indicati dal produttore.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per una completa definizione ed impiego dei materiali in oggetto.

Tutte le forniture dovranno, inoltre, essere conformi alla normativa vigente, alla normativa speciale (UNICHIM, etc.) ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscelazioni con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; l'intervallo di tempo fra una mano e la successiva sarà, salvo diverse prescrizioni, di 24 ore, la temperatura ambiente non dovrà superare i 40° C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50 C° con un massimo di 80% di umidità relativa.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle

successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione dei lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di isolante (inibente prodotti speciali) od una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, etc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

#### **VERNICIATURA CLS, O MURATURE MATTONI A VISTA**

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo o di mattoni, poste all'esterno o all'interno, liberate con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola, traspirante a base di silossani, idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, da applicare a pennello e/o a spruzzo sino a rifiuto delle strutture riceventi.

#### **PRIMER AL SILICONE**

Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

#### **VERNICE ANTIRUGGINE**

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./mq./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani;

Verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

#### **SMALTO OLEOSINTETICO**

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso.

Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, etc.

Verniciatura con smalto oleosintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine.

I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

#### **SMALTO FERROMICACEO**

Verniciatura di opere in ferro o in legno sia al metroquadro che al metrolineare per tubazioni e profilati metallici, dato a due mani su superfici preventivamente trattate con vernicie antiruggine al minio di piombo o similare.

#### Modalità di misura e di valutazione:

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti del presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, ponteggi.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

#### **Art. 30.29 – Opere in ferro ed altri metalli**

Sono incluse in questa categoria tutte quelle opere metalliche di qualsiasi natura che non fanno esplicitamente parte degli infissi, delle strutture o altri lavori particolari.

La presente categoria comprende le opere di minore mole e di maggiore lavorazione come corrimani, parapetti, inferriate; lamiere di rivestimento e finitura variamente sagomate.

I manufatti dovranno essere corredati di certificazioni attestanti le prove di laboratorio prescritte dalle Norme UNI. E' facoltà insindacabile della Direzione Lavori di richiedere qualsiasi prova, anche in corso d'opera e a totale carico dell'Appaltatore, tendente ad accertare la rispondenza dei manufatti alle prescrizioni della presente specifica.

I manufatti dovranno essere corrispondenti esattamente alle forme e dimensioni risultanti dagli elaborati di progetto e dovranno essere consegnati in cantiere con le lavorazioni prescritte per l'esecuzione in officina. Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica.

Le diverse opere sono ottenute dalla lavorazione di profilati di vario genere, quali IPE, HE, a L, a U, piatti, tubolari, lamiere piene o forate etc. come specificato nei disegni esecutivi.

I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno, nel caso di irregolarità questi verranno rifiniti

con la smerigliatrice.

Le superfici, o parti di esse, destinate a trasmettere sollecitazioni di qualunque genere, dovranno combaciare perfettamente.

I fori per i chiodi e bulloni saranno eseguiti con il trapano, avranno diametro inferiore di almeno 3 mm. a quello definitivo e saranno successivamente rifiniti con l'alesatore; salvo diverse prescrizioni non è consentito l'uso della fiamma ossidrica per le operazioni di bucatura.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate con:

a) saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dalla direzione lavori; tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite da personale specializzato e provvisto di relativa qualifica, le operazioni di saldatura verranno sospese a temperature inferiori ai  $-5^{\circ}\text{C}$  e, a lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità;

b) bullonatura che verrà eseguita, dopo un'accurata pulizia, con bulloni conformi alle specifiche prescrizioni e fissati con rondelle e dadi adeguati all'uso; le operazioni di serraggio dei bulloni dovranno essere effettuate con una chiave dinamometrica;

c) chiodature realizzate con chiodi riscaldati (con fiamma o elettricamente) introdotti nei fori e ribattuti.

La posa in opera dei manufatti comprende la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche o piastre per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni.

Dovranno essere inoltre effettuate prima del montaggio le operazioni di ripristino della verniciatura o di esecuzione, se mancante, della stessa; verranno infine applicate, salvo altre prescrizioni, le mani di finitura secondo le specifiche indicate per tali lavorazioni.

La zincatura nelle parti esposte o dove indicato sarà eseguita, a carico dell'Appaltatore, per immersione in bagno di zinco fuso e dovrà essere realizzata solo in stabilimento.

#### Modalità di misura e di valutazione:

Le opere in ferro saranno valutate a peso, a misura (ml. o mq.) o a corpo, secondo le indicazioni e le descrizioni dell'elenco prezzi. Si intendono sempre comprese nel prezzo la posa in opera e relativa assistenza con utilizzo di ponteggi, gru od altri mezzi, le verniciature ed ogni altro onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

#### **Art. 30.30 - Opere di fognatura**

Tutte le caratterizzazioni fognarie dovranno essere in conformità con le specifiche progettuali e le prescrizioni del presente capitolato; il dimensionamento sarà eseguito secondo le condizioni di portata più sfavorevoli.

Le canalizzazioni potranno essere in gres, in cemento, in materie plastiche speciali o altro materiale approvato dalle suddette specifiche o dalla direzione dei lavori e dovranno essere opportunamente protette ed avere pendenze tali da impedire la formazione di depositi.

Le canalizzazioni impiegate dovranno essere totalmente impermeabili alla penetrazione di acqua dall'esterno ed alla fuoriuscita di liquidi dall'interno, e saranno resistenti alle azioni di tipo fisico, chimico e biologico provocate dai liquidi convogliati al loro interno.

Tali caratteristiche dovranno essere rispettate anche per i giunti ed i punti di connessione.

Le pendenze non dovranno mai essere inferiori all'1%, valore che dovrà essere portato al 2% nel caso di tubazioni in cemento usate per lo scarico di acque pluviali.

Tutti i piani di scorrimento delle canalizzazioni fognarie dovranno essere perfettamente livellati in modo da mantenere la pendenza di deflusso costante e senza interruzioni.

Le reti di raccolta delle acque pluviali saranno realizzate con le stesse caratteristiche di tenuta ed ispezionabilità descritte per quelle di scarico, e saranno inoltre conformi alle precedenti prescrizioni; dovranno inoltre, essere completamente separate dalle tubazioni destinate alla raccolta delle acque di rifiuto, fino agli allacci esterni.

Gli scavi contenenti tubazioni fognarie dovranno sempre trovarsi ad un livello inferiore delle condotte dell'acqua potabile e non dovranno esserci interferenze con alcun altro impianto.

La profondità e la modalità di posa delle tubazioni saranno in relazione con i carichi sovrastanti e le caratteristiche del terreno; si dovranno, inoltre prevedere adeguate protezioni e pozzetti di ispezione praticabili nei punti di raccordo e lungo la rete.

Le pendenze e le caratteristiche dei pozzetti (tubazioni in entrata e uscita) dovranno impedire la formazione di depositi.

Tutti i pozzetti dovranno essere realizzati in conglomerato cementizio o prefabbricati; saranno collocati agli incroci delle canalizzazioni o lungo la rete, saranno ispezionabili e con botole di chiusura in ghisa o altri materiali (in rapporto alle condizioni di carico).

La nuova rete fognaria dovrà tenere conto di quella esistente che verrà utilizzata in tutte quelle parti che risultino efficienti e congrue alle nuove esigenze; disposizioni specifiche verranno impartite dalla D.L., secondo il disegno di progetto.



## **Art. 31 - Opere di restauro**

**(rif. RS - RELAZIONE TECNICA OPERE DI RESTAURO - Sig. Marco Virota - Restauratore)**

### **RINZAFFO A BASE DI CALCE IDRAULICA NATURALE**

Malta biocompatibile, preconfezionata, impiegata come rinzaffo preliminare su tutte quelle superfici compatte o poco assorbenti che necessitano di uno strato di aggrappo per la messa in opera dell'intonaco vero e proprio.

La formazione dello strato di rinzaffo, atto a creare un ottimo collegamento tra il supporto e il corpo vero e proprio dell'intonaco, potrà essere applicato manualmente con cazzuola e frattazzo o tazza intonacatrice oppure meccanicamente mediante pompa tradizionale peristaltica o macchina intonacatrice a vite e polmone (statore/rotore D5-2.5 PFT). Nel caso di applicazione con macchina intonacatrice la lunghezza del tubo non deve essere superiore a 20 m e la prevalenza deve essere massimo 6 m.

In caso di utilizzo di prodotto preconfezionato questo andrà impastato solo con acqua in ragione di circa 6-8 l per sacco in funzione della consistenza desiderata. Per ottenere la massima aderenza al supporto la consistenza ottimale della malta da rinzaffo deve essere fluida. Lo spessore di applicazione non dovrà essere superiore a 0,5 cm per singola passata. La superficie di rinzaffo dovrà essere lasciata scabra al fine di garantire la perfetta adesione degli strati successivi di intonaco. Attendere 24h prima della posa degli strati successivi di Intonaco, al fine di garantire la perfetta presa ed adesione alla superficie dello strato di rinzaffo.

#### **CARATTERISTICHE:**

Esecuzione di rinzaffo, strato promotore di adesione di fondo dello spessore non superiore a 0,5 cm per singola passata eseguito mediante malta da rinzaffo biocompatibile, preconfezionata in polvere per interni ed esterni, conforme alla norma UNI EN 998-1:2010 Malta per scopi generali (GP), rispondente ai seguenti parametri di controllo: pH dell'impasto  $>12,5$  / massa volumica malta essiccata  $\text{kg/m}^3$  1600 / resistenza a compressione (1015-11) CSII / resistenza a flessione (1015-11)  $1.33 \text{ N/mm}^2$  / coefficiente alla diffusione del vapore acqueo (EN 1015-19)  $\mu <18$  / adesione (EN 1015-12)  $0.35 \text{ N/mm}^2$  FP-B / assorbimento d'acqua per capillarità W0 / conducibilità termica  $0.54 \text{ W/mK}$  Tabulato / reazione al fuoco (EN 13501-1): Classe A1.

Il rinzaffo di fondo dovrà essere totalmente privo di cemento o dei composti appartenenti al gruppo del clinker ed sarà costituito da una miscela di sabbie calcaree pure vagliate con arco granulometrico continuo da 0 a 2.5 mm e sola Calce Idraulica Naturale Pura NHL 5 conforme alla norma UNI EN 459-1.

La calce NHL 5, di colore bianco, è prodotta mediante cottura di calcari silicei a temperature inferiori ai  $1250^\circ \text{C}$  e ridotta in polvere mediante il solo spegnimento dell'ossido di calcio, senza aggiunta di materiali pozzolanici o leganti idraulici di qualsiasi natura, avente i seguenti parametri di controllo: contenuto di calce libera non inferiore al 19% (UNI EN 459-2 4.7), densità di 0,77 (UNI EN 459-2 5.8) ed una resistenza meccanica a compressione a 28 gg non inferiore a 10,2 Mpa (UNI EN 459-2 5.1).

La formazione dello strato di rinzaffo non dovrà comunque alterare il naturale equilibrio igrometrico delle murature.

### **RINZAFFO ANTISALE A BASE DI CALCE IDRAULICA NATURALE**

Malta biocompatibile, preconfezionata impiegata come rinzaffo preliminare per tutte quelle superfici affette da umidità di risalita che necessitano di uno strato regolatore di assorbenza.

L'applicazione dello strato di rinzaffo antisale dovrà essere preceduta da un'accurata pulizia del supporto murario al fine di asportare parti incoerenti, residui di intonaci ed efflorescenze saline. Tale pulizia potrà essere effettuata manualmente o meccanicamente mediante idropulitrice a bassa pressione. Lo strato di rinzaffo potrà essere applicato manualmente con cazzuola e frattazzo o tazza intonacatrice oppure meccanicamente mediante pompa tradizionale peristaltica o macchina intonacatrice a vite e polmone (statore/rotore D5-2,5 PFT). Nel caso di applicazione con macchina intonacatrice la lunghezza del tubo non deve essere superiore a 20 m e la prevalenza deve essere massimo 6 m.

In caso di utilizzo di prodotto preconfezionato, questo andrà impastato solo con acqua in ragione di circa 6-7 l per sacco in funzione della consistenza desiderata. Lo spessore di applicazione non dovrà essere inferiore a cm 1 e la superficie da trattare dovrà estendersi almeno 1,0 m oltre la linea di evidente degrado. Lo strato di rinzaffo antisale dovrà essere lasciato scabro al fine di creare le migliori condizioni di aggrappo del successivo strato di intonaco. Attendere 5 giorni circa prima di procedere con le successive applicazioni.

#### **CARATTERISTICHE:**

Esecuzione di rinzaffo antisale di fondo dello spessore non inferiore a cm 1 mediante utilizzo di malta da rinzaffo biocompatibile, preconfezionata in polvere per interni ed esterni, conforme alla norma UNI EN 998-1. Malta per risanamento (R) con i seguenti parametri di controllo: pH dell'impasto  $> 12,5$  / massa volumica malta essiccata  $\text{kg/m}^3$  1600 / resistenza a compressione (1015-11) CSII / resistenza a flessione (1015-11)  $1.01 \text{ N/mm}^2$  / coefficiente alla diffusione del vapore acqueo (EN 1015-19)  $\mu \leq 15$  / adesione (EN 1015-12)  $0,6 \text{ N/mm}^2$  FP-B,

assorbimento d'acqua per capillarità  $\geq 0.35$  [Kg (m<sup>2</sup> min<sup>0.5</sup>)] / conducibilità termica 0.54 W/mK, reazione al fuoco (EN 13501-1) Classe A1.

Il rinzafo di fondo dovrà essere totalmente privo di cemento o dei composti appartenenti al gruppo del clinker e costituito da una miscela di sabbie calcaree pure vagliate con arco granulometrico continuo da 0 a 2.5 mm e sola Calce Idraulica Naturale Pura NHL 5 conforme alla norma UNI EN 459-1. La calce NHL 5, di colore bianco, è prodotta mediante cottura di calcari silicei a temperature inferiori ai 1250° C e ridotta in polvere mediante il solo spegnimento dell'ossido di calcio, senza aggiunta di materiali pozzolanici o leganti idraulici di qualsiasi natura, avente i seguenti parametri di controllo: contenuto di calce libera non inferiore al 19% (UNI EN 459-2 4.7), densità di 0,77 (UNI EN 459-2 5.8) ed una resistenza meccanica a compressione a 28 gg non inferiore a 10,2 Mpa (UNI EN 459-2 5.1).

La formazione dello strato di rinzafo antisale non dovrà comunque alterare il naturale equilibrio igrometrico delle murature.

### **INTONACO PIGMENTATO A BASE DI CALCE IDRAULICA NATURALE**

Intonaco pigmentato, deumidificante, preconfezionato in polvere, biocompatibile, privo di sali, prodotti chimici e composti organici volatili (VOC).

La formazione dello strato di intonaco pigmentato o delle stilature dovrà essere preceduta dalla preparazione del supporto: nel caso in cui la superficie sia compatta o poco assorbente l'applicazione dovrà essere preceduta da strato di rinzafo atto a creare un ottimo collegamento tra il supporto e il corpo vero e proprio dell'intonaco;

Il supporto, se asciutto, dovrà essere opportunamente bagnato e potrà essere applicato manualmente con cazzuola e frattazzo o tazza intonacatrice, oppure meccanicamente mediante pompa tradizionale peristaltica o macchina intonacatrice a vite e polmone (statore/rotore D5-2,5 PFT). Nel caso di applicazione con macchina intonacatrice la lunghezza del tubo non deve essere superiore a 20 m e la prevalenza deve essere massimo 6 m. In caso di utilizzo di prodotto preconfezionato questo andrà impastato solo con acqua in ragione di circa 5-7 l per sacco in funzione della consistenza desiderata.

Lo spessore di applicazione non dovrà superare 1-2 cm per mano. Dovendo procedere all'applicazione di più strati attendere che il precedente abbia perso buona parte dell'acqua d'impasto e la superficie non sia compatta. Per rendere planari le superfici procedere alla livellatura con staggia d'alluminio e rifinire le medesime mediante frattazzatura con frattone di plastica/legno o raschiatura tramite rabottatura.

Se lo strato di intonaco precedentemente applicato risultasse già asciutto si procederà con un'adeguata bagnatura del supporto prima di applicare lo strato successivo. Tale operazione consentirà di mantenere lavorabile il nuovo strato e garantirà una perfetta adesione allo strato sottostante.

Lo strato di intonaco ottenuto dovrà essere separato dai piani di calpestio (marciapiedi, strade, terrazze), da zone dove si possono verificare ristagni di acqua e dal contatto con il terreno (prati, aiuole, sottofondi costituiti da sabbia o ghiaietto per massetti autobloccanti di cemento o in pietre naturali) al fine d'impedire l'innescio del fenomeno di risalita capillare nel corpo dell'intonaco che provocherebbe la formazione di aloni superficiali e il conseguente degrado precoce della superficie.

### **CARATTERISTICHE:**

Esecuzione di intonaco/stuccatura e stilatura dei giunti/raso pietra mediante malta pigmentata biocompatibile, preconfezionata in polvere per interni ed esterni, conforme alla norma UNI EN 998-1. Malta per scopi generali (GP), con i seguenti parametri di controllo: pH dell'impasto  $> 12.5$ , massa volumica malta essiccata kg/m<sup>3</sup> 1620 / resistenza a compressione (1015-11) CSII / resistenza a flessione (1015-11) 1.27 N/mm<sup>2</sup>, coefficiente alla diffusione del vapore acqueo (EN 1015-19)  $\mu < 12$  / adesione (EN 1015-12) 0.15 N/mm<sup>2</sup> FP-B / assorbimento d'acqua per capillarità W0 / conducibilità termica 0.54 W/mK Tabulato, reazione al fuoco (EN 13501-1): Classe A1. La malta dovrà essere totalmente priva di cemento o dei composti appartenenti al gruppo del clinker e composta da una miscela di sabbie calcaree pure, vagliate con arco granulometrico continuo da 0 a 2.5 mm. L'unico legante presente è la Calce Idraulica Naturale Pura NHL 5 conforme alla norma UNI EN 459-1. La calce NHL 5, di colore bianco, è prodotta mediante cottura di calcari silicei a temperature inferiori ai 1250° C e ridotta in polvere mediante il solo spegnimento dell'ossido di calcio, senza aggiunta di materiali pozzolanici o leganti idraulici di qualsiasi natura, avente i seguenti parametri di controllo: contenuto di calce libera non inferiore al 19% (UNI EN 459-2 4.7), densità di 0,77 (UNI EN 459-2 5.8) ed una resistenza meccanica a compressione a 28 gg non inferiore a 10,2 Mpa (UNI EN 459-2 5.1).

Colore da campionare per valutazioni da parte della D.L.

### **INTONACO DEUMIDIFICANTE BASE DI CALCE IDRAULICA NATURALE**

Intonaco Deumidificante, preconfezionato in polvere, biocompatibile, privo di sali, prodotti chimici e composti organici volatili (VOC).

La formazione dello strato di intonaco deumidificante dovrà essere preceduta dalla preparazione del supporto

mediante rinzafo di adesione che nel caso di murature affette da umidità di risalita dovrà essere di tipo antisale. Il supporto, se asciutto, dovrà essere opportunamente bagnato ad eccezione delle superfici già trattate con la malta da rinzafo antisale.

Lo strato di intonaco potrà essere applicato manualmente con cazzuola e frattazzo o tazza intonacatrice, oppure meccanicamente mediante pompa tradizionale peristaltica o macchina intonacatrice a vite e polmone (statore/rotore D5-2.5 PFT). Nel caso di applicazione con macchina intonacatrice la lunghezza del tubo non deve essere superiore a 20 m e la prevalenza deve essere massimo 6 m.

In caso di utilizzo di prodotto preconfezionato questo andrà impastato solo con acqua in ragione di circa 5-7 l per sacco in funzione della consistenza desiderata.

Lo spessore di applicazione non dovrà superare cm 1-2 per mano. Dovendo procedere all'applicazione di più strati attendere che il precedente abbia perso buona parte dell'acqua d'impasto e la superficie non sia compatta. Per rendere planari le superfici procedere alla livellatura con staggia d'alluminio e rifinire le medesime mediante frattazzatura con frattone di plastica/legno o raschiatura tramite rabottatura.

Se lo strato precedentemente applicato risultasse già asciutto si procederà con un'adeguata bagnatura del supporto prima di applicare lo strato successivo. Tale operazione consentirà di mantenere lavorabile il nuovo strato e garantirà una perfetta adesione allo strato sottostante.

L'applicazione della successiva rasatura, potrà avvenire dopo opportuna maturazione del supporto, calcolando mediamente 2-3 giorni ogni cm applicato. Tali tempi possono variare in virtù delle temperature e delle condizioni di applicazione.

Lo strato di intonaco deumidificante dovrà essere separato dai piani di calpestio (marciapiedi, strade, terrazze), da zone dove si possono verificare ristagni di acqua e dal contatto con il terreno (prati, aiuole, sottofondi costituiti da sabbia o ghiaietto per massetti autobloccanti di cemento o in pietre naturali) al fine d'impedire l'innescò del fenomeno di risalita capillare nel corpo dell'intonaco che provocherebbe la formazione di aloni superficiali e il conseguente degrado precoce delle finiture applicate.

#### **CARATTERISTICHE:**

Esecuzione di intonaco deumidificante biocompatibile di fondo di spessore non superiore a cm 1-2 per mano, eseguito con malta preconfezionata in polvere per interni ed esterni, conforme alla norma UNI EN 998-1. Malta per scopi generali (GP), con i seguenti parametri di controllo: pH dell'impasto > 12.5, massa volumica malta essiccata kg/m<sup>3</sup> 1620 / resistenza a compressione (1015-11) CSII / resistenza a flessione (1015-11) 1.27 N/mm<sup>2</sup> / coefficiente alla diffusione del vapore acqueo (EN 1015-19)  $\mu$  < 12 / adesione (EN 1015-12) 0.15 N/mm<sup>2</sup> FP-B, assorbimento d'acqua per capillarità W0 / conducibilità termica 0.54 W/mK Tabulato / reazione al fuoco (EN 13501-1): Classe A1.

La malta dovrà essere totalmente priva di cemento o dei composti appartenenti al gruppo del clinker e composta da una miscela di sabbie calcaree pure, vagliate con arco granulometrico continuo da 0 a 2.5 mm. L'unico legante presente sarà la Calce Idraulica Naturale Pura NHL 5 conforme alla norma UNI EN 459-1. La calce NHL 5, di colore bianco, è prodotta mediante cottura di calcari silicei a temperature inferiori ai 1250° C e ridotta in polvere mediante il solo spegnimento dell'ossido di calcio, senza aggiunta di materiali pozzolanici o leganti idraulici di qualsiasi natura, avente i seguenti parametri di controllo: contenuto di calce libera non inferiore al 19% (UNI EN 459-2 4.7), densità di 0,77 (UNI EN 459-2 5.8) ed una resistenza meccanica a compressione a 28 gg non inferiore a 10,2 Mpa (UNI EN 459-2 5.1).

#### **AGGRAPPANTE**

Promotore di adesione, preconfezionato in pasta, specifico per creare uno strato di aggrappo tra il supporto e materiali successivamente posati quali intonaci o rasanti. La composizione è specifica per assicurare caratteristiche di adesione e il facile ottenimento di una superficie scabra che fungerà da strato di aderenza.

Quando necessario, l'aggrappante può essere applicato manualmente, con rullo o pennellina direttamente sulla superficie. Il prodotto può essere utilizzato tal quale o con diluizione massima del 20% in peso con acqua.

Attendere 24h prima della posa degli strati successivi di Intonaco o rasante al fine di garantire la perfetta presa ed adesione alla superficie del prodotto.

#### **STRATO DI FINITURA**

Tonachino rasante preconfezionato in polvere biocompatibile privo di sali, prodotti chimici e composti organici volatili VOC.

La posa di strato del tonachino rasante dovrà essere preceduta dalla preparazione del supporto che andrà opportunamente bagnato. Nel caso in cui la superficie sia compatta o poco assorbente l'applicazione dovrà essere preceduta dalla stesura di aggrappante promotore di adesione costituito da pasta composta da copolimeri vinilversatici in emulsione e inerti carbonatici in curva granulometrica continua da 0 a 2 mm. Specifico per ottenere superfici ruvide atte a ricevere il successivo strato di intonaco o rasante. Le superfici devono essere pulite e prive di parti polverulente ed efflorescenze. In caso di superfici decoese o sfarinanti si dovrà procedere al

loro consolidamento mediante prodotto costituito da Silicato di Etile.

Lo strato di tonachino rasante potrà essere applicato manualmente o mediante macchina intonacatrice a vite e polmone (statore/rotore D6-3 PFT) e impastato solo con acqua in ragione di circa 6-6,5 l per sacco in funzione della consistenza desiderata. La miscelazione può avvenire manualmente o meccanicamente. Lasciando riposare l'impasto per 10 minuti si avrà una migliore stendibilità del prodotto.

Per ottenere risultati ottimali, si consiglia di applicare il tonachino a due mani. La seconda mano di rasatura deve essere applicata ad appassimento della prima. Se lo strato di tonachino precedentemente applicato risultasse già asciutto si procederà con un'adeguata bagnatura del supporto prima di applicare lo strato successivo. Tale operazione consentirà di mantenere lavorabile il nuovo strato e garantirà una perfetta adesione allo strato sottostante.

Ad appassimento avvenuto del secondo strato di rasante, le superfici potranno essere laminate per ottenere un effetto compatto oppure frattazzate manualmente o meccanicamente con frattazzo di spugna per ottenere l'effetto tonachino tirato al civile o dilavato.

#### CARATTERISTICHE INTONACHINO PER ZOCCOLATURA

Esecuzione di rasatura al civile, data in opera a due mani, su superfici intonacate al rustico, con rasante tonachino biocompatibile, preconfezionato in polvere per interni ed esterni, conforme alla norma UNI EN 998-1 Malta per scopi generali (GP), con i seguenti parametri di controllo: pH dell'impasto > 12,5, / massa volumica malta essiccata kg/m<sup>3</sup> 1380 / resistenza a compressione (1015-11) CSI / coefficiente alla diffusione del vapore acqueo (EN 1015-19)  $\mu \leq 10$  / adesione (EN 1015-12) 0.4 N/mm<sup>2</sup> FP-B, assorbimento d'acqua per capillarità W0 / conducibilità termica 0.30 W/mK Tabulato / reazione al fuoco (EN 13501-1) Classe A1.

**Il tonachino rasante dovrà essere totalmente privo di cemento e di composti appartenenti al gruppo del clinker e sarà costituito da una miscela di sabbie calcaree pure, vagliate con arco granulometrico continuo da 0 a 0.8 mm.**

L'unico legante presente è la Calce Idraulica Naturale Pura NHL 5 conforme alla norma UNI EN 459-1. La calce NHL 5, di colore bianco, è prodotta mediante cottura di calcari silicei a temperature inferiori ai 1250° C e ridotta in polvere mediante il solo spegnimento dell'ossido di calcio, senza aggiunta di materiali pozzolanici o leganti idraulici di qualsiasi natura, avente i seguenti parametri di controllo: contenuto di calce libera non inferiore al 19% (UNI EN 459-2 4.7), densità di 0,77 (UNI EN 459-2 5.8) ed una resistenza meccanica a compressione a 28 gg non inferiore a 10,2 Mpa (UNI EN 459-2 5.1).

#### CARATTERISTICHE INTONACHINO DI FACCIATA

Esecuzione di rasatura al civile/lamata, data in opera a due mani, su superfici intonacate al rustico, con rasante tonachino biocompatibile, preconfezionato in polvere per interni ed esterni, conforme alla norma UNI EN 998-1 Malta per scopi generali (GP) / pH dell'impasto > 12,5 / massa volumica malta essiccata kg/m<sup>3</sup> 1400 / resistenza a compressione (1015-11) CSI, coefficiente alla diffusione del vapore acqueo (EN 1015-19)  $\mu \leq 10$ , adesione (EN 1015-12) 0,3 N/mm<sup>2</sup> FP-B / assorbimento d'acqua per capillarità W0, conducibilità termica 0.30 W/mK Tabulato, reazione al fuoco (EN 13501-1) Classe A1.

**Il tonachino rasante dovrà essere totalmente privo di cemento e di composti appartenenti al gruppo del clinker ed sarà costituito da una miscela di sabbie calcaree pure, vagliate con arco granulometrico continuo da 0 a 0.4 mm.** L'unico legante presente è la Calce Idraulica Naturale Pura NHL 5 conforme alla norma UNI EN 459-1. La calce NHL 5, di colore bianco, è prodotta mediante cottura di calcari silicei a temperature inferiori ai 1250° C e ridotta in polvere mediante il solo spegnimento dell'ossido di calcio, senza aggiunta di materiali pozzolanici o leganti idraulici di qualsiasi natura, avente i seguenti parametri di controllo: contenuto di calce libera non inferiore al 19% (UNI EN 459-2 4.7), densità di 0,77 (UNI EN 459-2 5.8) ed una resistenza meccanica a compressione a 28 gg non inferiore a 10,2 Mpa (UNI EN 459-2 5.1).

#### CARATTERISTICHE INTONACHINO PER SUPERFICI INTERNE

Esecuzione di rasatura lamata ad effetto satinato, data in opera a due mani, su superfici intonacate al rustico, con rasante tonachino biocompatibile, preconfezionato in polvere per interni ed esterni, conforme alla norma UNI EN 998-1. Malta per scopi generali (GP), con i seguenti parametri di controllo: pH dell'impasto > 12.5 / massa volumica malta essiccata kg/m<sup>3</sup> 1400 / resistenza a compressione (1015-11) CSI / coefficiente alla diffusione del vapore acqueo (EN 1015-19)  $\mu < 10$ , adesione (EN 1015-12) 0,3 N/mm<sup>2</sup> FP-B / assorbimento d'acqua per capillarità W0 / conducibilità termica 0.30 W/mK Tabulato / reazione al fuoco (EN 13501-1) Classe A1.

**Il tonachino rasante dovrà essere totalmente privo di cemento e di composti appartenenti al gruppo del clinker e costituito da una miscela di sabbie calcaree pure, vagliate con arco granulometrico continuo finissimo.** L'unico legante presente è la Calce Idraulica Naturale Pura NHL 5 conforme alla norma UNI EN 459-1. La calce NHL 5, di colore bianco, è prodotta mediante cottura di calcari silicei a temperature inferiori ai 1250° C e ridotta in polvere mediante il solo spegnimento dell'ossido di calcio, senza aggiunta di materiali pozzolanici o leganti idraulici di qualsiasi natura, avente i seguenti parametri di controllo: contenuto di calce libera non inferiore al 19% (UNI EN 459-2 4.7), densità di 0,77 (UNI EN 459-2 5.8) ed una resistenza meccanica a compressione a 28 gg non inferiore a 10,2 Mpa (UNI EN 459-2 5.1).

## **FONDO RIEMPITIVO**

Fondo minerale biocompatibile riempitivo costituito da Silicato di Potassio ottenuto dalla fusione a 1300°C di sabbia quarzifera SiO<sub>2</sub> e carbonato di potassio K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

Il fondo minerale biocompatibile potrà essere applicato manualmente con pennello, rullo, su supporto asciutto e privo di parti decoese tal quale ad una mano oppure diluito con in ragione del 10%. Per superfici con forte presenza di microcavillature, assorbenti o da consolidare si consiglia l'applicazione a due/tre mani. Attendere che il supporto trattato sia perfettamente asciutto, circa 12-24 h, prima di procedere con l'applicazione delle finiture. I tempi di asciugatura possono variare in virtù delle temperature e delle condizioni atmosferiche di applicazione.

### CARATTERISTICHE:

Applicazione di fondo minerale riempitivo, uniformante ai Silicati di Potassio, come regolatore dell'assorbimento, su superfici al rustico, interne ed esterne, con fondo biocompatibile composto da una soluzione di Silicato di Potassio modificato, conforme alla Norma DIN 18363, rispondente ai seguenti parametri di controllo: pH della Soluzione > 11,5, valore limite CE 2010 di VOC 30 g/l (cat.A/a): contenuto max VOC 10 g/l, coefficiente di diffusione del vapore acqueo: Sd 0,26 m, densità: 1650 kg/m<sup>3</sup> circa, reazione al fuoco (EN 13501-1): Classe A1.

Il prodotto dovrà essere colorato nella massa con pigmenti inorganici naturali, ed è costituito da una miscela di farine carbonatiche pure e selezionate con arco granulometrico continuo da 0 a 0.6 mm e Silicato di Potassio modificato, esente da sostanze volatili VOC, ecologico, traspirante, resistente agli agenti atmosferici, insensibile all'attacco di batteri e muffe, non elettrostatico, reversibile e non soggetto a stacchi e ritiri.

Colore da campionare per valutazioni da parte della D.L.

## **PITTURA AI SILICATI**

Pittura composta da farine carbonatiche e Silicato di Potassio ottenuto dalla fusione a 1300°C di sabbia quarzifera SiO<sub>2</sub> e carbonato di potassio K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

L'applicazione dovrà sempre essere preceduta dalla preparazione del supporto con fondo minerale biocompatibile composto da una soluzione di Silicato di Potassio modificato, conforme alla Norma DIN 18363. Nel caso di superfici che presentano cavillature e microfessurazioni il supporto dovrà invece essere trattato con fondo minerale riempitivo biocompatibile composto da una miscela di sabbie carbonatiche pure e Silicato di Potassio modificato, conforme alla Norma DIN 18363. che, oltre ad omogeneizzare l'assorbimento della superficie, ristabilisce un ottimale grado di aggregazione.

Previa diluizione della pittura con la soluzione di Silicato di Potassio modificato (fondo), questa potrà essere applicata a pennello o rullo direttamente sulle superfici da tinteggiare. La diluizione può variare dal 20 al 40% in peso in funzione dell'aspetto estetico desiderato. Il prodotto deve essere miscelato con frustino verticale a basso numero di giri.

### CARATTERISTICHE:

Esecuzione di tinteggiatura/velatura di alto pregio, idrorepellente ai Silicati di Potassio mediante pittura minerale biocompatibile, su superfici al rustico o rasate al civile, interne ed esterne, data in opera a due o tre mani, conforme alla Norma DIN 18363 rispondente ai seguenti parametri di controllo: pH dell'impasto > 11,5, valore limite CE 2010 di VOC 30 g/l (cat.A/a): contenuto max VOC 28 g/l, coefficiente di diffusione del vapore acqueo: Sd 0,21 m, densità: 1490 kg/m<sup>3</sup>, reazione al fuoco (EN 13501-1): Classe A1. Il prodotto dovrà essere colorato nella massa con pigmenti inorganici naturali, e costituita da una miscela di farine carbonatiche pure e selezionate e Silicato di Potassio modificato, a bassissimo contenuto di VOC, ecologico, traspirante, resistente agli agenti atmosferici, insensibile all'attacco di batteri e muffe, non elettrostatico, reversibile e non soggetto a stacchi e ritiri. Colore da campionare per valutazioni da parte della D.L.

## **PITTURA MINERALE BIOCOMPATIBILE**

Pittura minerale biocompatibile composta da solo grassello di calce ottenuto per cottura di calcari puri in forni verticali a temperature inferiori ai 900°C, lungamente stagionato, totalmente idratato e classificato con la sigla CL 90-S PL conforme alla norma UNI EN 459-1. Utilizzata al naturale o colorata nella massa con pigmenti inorganici resistenti alla luce per l'esecuzione di tinteggiature, velature o scialbature.

Nel caso di superfici assorbenti, pulite e coese l'applicazione della pittura minerale può avvenire direttamente senza fondi regolatori. Diversamente, per supporti poco coesi, molto assorbenti o particolarmente disomogenei è consigliato il trattamento delle superfici minerale biocompatibile composto da una soluzione di Silicato di Potassio modificato, conforme alla Norma DIN 18363 diluito con acqua fino al 50%. Tale trattamento permetterà di omogeneizzare l'assorbimento della superficie e migliorare la coesione del supporto.

Previa diluizione con acqua, la pittura può essere applicato a pennello, airless e rullo a pelo corto lana mohair

direttamente sulle superfici da tinteggiare. La prima mano va diluita solo con acqua in ragione di 7,5 l per latta, ad essiccazione completa della prima mano, procedere con la stesura della seconda mano di prodotto diluito con circa 4-5 l di acqua per latta. In base all'effetto isolante ed estetico desiderato è possibile applicare una terza mano diluita come la seconda mano. Il prodotto deve essere miscelato con frustino vorticale a basso numero di giri.

#### **CARATTERISTICHE:**

Esecuzione di tinteggiatura/velatura con pittura minerale biocompatibile, su superfici al rustico o rasate al civile, interne ed esterne, data in opera a due o tre mani, rispondente ai seguenti parametri di controllo: pH dell'impasto > 12,5, valore limite CE 2010 di VOC 30 g/l (cat.A/a): contenuto max VOC 20 g/l, coefficiente di diffusione del vapore acqueo: Sd 0,055 m, densità: 1300 kg/m<sup>3</sup> circa e viscosità a 20°C 9000 cps, reazione al fuoco (EN 13501-1): Classe A1.

Il prodotto dovrà essere colorato nella massa con pigmenti inorganici naturali, ed è costituito da una miscela di farine carbonatiche pure e selezionate e grassello di Calce CL 90-S PL lungamente stagionato conforme alla norma UNI EN 459-1 ottenuto per cottura in forni verticali di calcari puri a temperature inferiori ai 900°C, lungamente stagionato e totalmente idratato, a bassissimo contenuto di VOC, ecologico, traspirante, anticondensa, insensibile all'attacco di batteri e muffe, non elettrostatico, reversibile e non soggetto a stacchi e ritiri. Colore da campionare per valutazioni da parte della D.L.

#### **FONDO PER PITTURAZIONI**

Fondo costituito da Silicato di Potassio ottenuto dalla fusione a 1300°C di sabbia quarzifera SiO<sub>2</sub> e carbonato di potassio K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> specifico per la preparazione di supporti poco coesi, molto assorbenti o particolarmente disomogenei.

Il fondo minerale biocompatibile potrà essere applicato manualmente con pennello o rullo, su supporto asciutto e privo di parti decoese, previa diluizione solo con acqua in ragione del 20-25% e applicato a una mano. In presenza di superfici molto assorbenti o da consolidare la diluizione può arrivare fino al 50% con applicazione a due mani. Attendere che il supporto trattato sia perfettamente asciutto, circa 12-24 h, prima di procedere con l'applicazione delle finiture. I tempi di asciugatura possono variare in virtù delle temperature e delle condizioni atmosferiche di applicazione.

#### **CARATTERISTICHE:**

Applicazione di fondo minerale, ai Silicati di Potassio come regolatore dell'assorbimento, su superfici al rustico o rasate al civile, interne ed esterne, con fondo Biocompatibile composto da una soluzione di Silicato di Potassio modificato, conforme alla Norma DIN 18363, rispondente ai seguenti parametri di controllo: pH della Soluzione > 11,5, valore limite CE 2010 di VOC 30 g/l (cat.A/a): contenuto max VOC 28 g/l, densità: 1080 kg/m<sup>3</sup> circa e viscosità a 20°C 9000 cps, reazione al fuoco (EN 13501-1): Classe A1.

Il fondo verrà applicato ad una o due mani in funzione del supporto, come regolatore d'assorbimento dei supporti assorbenti e con caratteristiche consolidanti dei supporti minerali, esente da sostanze volatili VOC, ecologico, traspirante, resistente agli agenti atmosferici, insensibile all'attacco di batteri e muffe, non elettrostatico, reversibile e non soggetto a stacchi e ritiri.

#### **CONSOLIDANTE**

Soluzione di Silicato di Etilo in grado di penetrare all'interno delle superfici. L'azione consolidante specifica per tutti i supporti lapidei è espletata dalla formazione di legami tra le superfici decoese del minerale disgregato.

L'applicazione non provoca alterazioni cromatiche o di traspirabilità per la natura dei legami strutturalmente simili ai minerali costituenti la superficie.

Prima di procedere con l'applicazione del consolidante assicurarsi che le superfici da sottoporre a trattamento siano perfettamente pulite ed asciutte.

Il consolidante potrà essere applicato manualmente con rullo o pennellina oppure nebulizzato a bassa pressione direttamente sulla superficie da trattare avendo cura di stendere in modo uniforme il prodotto. Può essere utilizzato tal quale o in diluizione con acqua ragia minerale. Attendere 24h prima di procedere all'applicazione delle mani successive.

Impiegato come consolidante in fase di pretrattamento, agisce efficacemente dopo un'attesa di 2-4 giorni, ma completa la sua reazione dopo circa 28 giorni con temperature di circa 20°C e U.R. del 40-50%. A consolidamento avvenuto si potrà proteggere il manufatto trattato con protettivo idrorepellente non prima di 8 giorni dal trattamento consolidante effettuato.

## **Art. 32- Opere di giardinaggio**

### **a) Conservazione delle piante esistenti nella zona**

La Ditta appaltatrice è tenuta alla conservazione delle eventuali piante esistenti sull'area o sulle aree interessate alla sistemazione, che saranno consegnate con regolare verbale di consegna dalla Direzione lavori, salvo che il progetto ne preveda esplicitamente l'abbattimento. Si dovranno adottare tutti gli accorgimenti per evitare di infliggere rotture all'apparato radicale e inutili tagli dei rami; particolare cura dovrà essere posta a non interrare il colletto delle piante con l'ammasso del materiale di scavo. Se richiesto dalla Direzione lavori si dovrà provvedere a proteggere le piante con recinzioni e barriere provvisorie solide, da urti e rotture della corteccia, dall'eccessivo calpestio, dal traffico e dal parcheggio di mezzi meccanici o autoveicoli.

Qualora durante i lavori si dovessero recidere radici, occorrerà provvedere che le stesse presentino superfici di taglio nette, evitando di reinterrarle con le porzioni terminali slabbate o strappate.

### **b) Accantonamento di terra vegetale**

Nel caso che il progetto di sistemazione ambientale preveda movimenti di terra di una certa abbondanza la Ditta appaltatrice è tenuta a provvedere alla rimozione ed all'accantonamento nel luogo indicato dalla Direzione lavori, per poi riutilizzare lo strato superficiale (circa 30 cm) del terreno fertile nelle zone interessate ai lavori stessi. Il terreno rimosso, se richiesto dalla Direzione lavori, deve essere accantonato in strati successivi in forma di cumuli, alternati a strati di torba e di terricciati e regolarmente innaffiato per impedirne l'essiccazione.

### **c) Compattamento del terreno**

Poiché il passaggio di mezzi pesanti sul cantiere, provocando costipamento e la formazione di una suola impermeabile (soprattutto nel caso di terreni argillosi), è causa spesso di ristagni idrici, che compromettono lo sviluppo futuro delle piante, si dovrà procedere, prima di intraprendere lavori di nuove piantumazioni, ad una scarifica mediante coltelli sufficientemente profondi, per interrompere lo strato compatto, permettendo il drenaggio. Tale intervento potrà essere richiesto dalla Direzione lavori anche qualora ci si trovi in presenza di aree da sistemare, che risultassero abbandonate da tempo.

### **d) Approvvigionamento di acqua**

L'Amministrazione comunale potrà consentire alla Ditta appaltatrice di approvvigionarsi gratuitamente di acqua o dall'apposita rete di distribuzione (se di esercizio) o da altra fonte in sito (se disponibile); in ogni caso declina qualsiasi responsabilità per mancata fornitura d'acqua o qualità della medesima.

La Ditta appaltatrice ha di conseguenza l'obbligo di accertarsi, prima di procedere alle piantagioni, della attitudine all'impiego dell'acqua fornita e della esistenza di adeguate fonti alternative da cui attingere, in caso di necessità come in caso di disposizioni restrittive nei periodi di siccità, provvedendo a trasportare l'acqua necessaria all'innaffiamento, tramite autocisterne o altri mezzi, sul luogo della sistemazione.

### **e) Pulizia dell'area di cantiere**

A mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, tutti i materiali di risulta (frammenti di pietre e mattoni, filo metallico, di cordame e canapa, contenitori e sacchi vuoti, ecc.) e gli utensili inutilizzati dovranno essere quotidianamente rimossi per mantenere il luogo il più in ordine possibile.

I materiali di risulta allontanati dal cantiere dovranno essere portati alla discarica pubblica o su aree predisposte dalla Ditta appaltatrice a sua cura e spese.

Alla fine dei lavori, tutte le aree pavimentate e gli altri manufatti che siano stati imbrattati di terra o altro, dovranno essere accuratamente puliti.

### **f) Garanzia**

La Ditta appaltatrice si impegna a fornire, con i prezzi indicati nell'Elenco prezzi unitari, una garanzia del 100% (vedasi anche l'art. 28) per tutti gli alberi e gli arbusti, le piante tappezzanti, le erbacee perenni ed annuali, le piante rampicanti, sarmentose e ricadenti, le piante acquatiche e palustri, le sementi e le superfici a tappeto erboso.

La Ditta appaltatrice garantisce piante sane e ben sviluppate per tutto il periodo intercorrente tra la data di ultimazione dei lavori e quella del collaudo definitivo.

Nel caso dovessero rendersi necessarie ulteriori sostituzioni su piante già sostituite una volta, prima di procedere all'impianto, la Ditta appaltatrice è tenuta, in accordo con la Direzione lavori, ad accertare ed eliminare le cause della moria, oppure, ove questo non sia possibile, ad informare tempestivamente delle difficoltà riscontrate la Direzione lavori per ricevere da questa istruzioni in merito alle eventuali varianti da apportare. Resta comunque stabilito che, per ogni singola essenza, rimangono a carico della Ditta

appaltatrice oltre al primo impianto, un numero massimo di due sostituzioni (per un totale di tre interventi a pianta). Soltanto dopo aver effettuato il collaudo, allo scadere della garanzia e dietro presentazione della richiesta scritta, sarà svincolata la cauzione a norma dell'art. 11 del presente Capitolato.

### **art. 32.1 - QUALITA', CARATTERISTICHE E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Tutto il materiale ausiliario (terra vegetale, concimi, torba, ecc.) occorrente per la realizzazione della sistemazione ambientale, deve essere della migliore qualità e rispondere ai requisiti richiesti ad insindacabile giudizio di idoneità della Direzione lavori.

La Ditta appaltatrice dovrà immediatamente sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti voluti, gli eventuali materiali non ritenuti idonei.

La Direzione lavori si riserva la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare per accertare la loro rispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato. In ogni caso la Ditta appaltatrice, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla Direzione lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

La Ditta appaltatrice fornirà tutto il materiale ausiliario e vivaistico indicato negli elenchi e riportato nei disegni allegati, nelle quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.

Non è consentita la sostituzione di piante che la Ditta appaltatrice non riuscisse a reperire; ove tuttavia sia dimostrato che una o più specie non siano reperibili, la Ditta appaltatrice potrà proporre la sostituzione con piante simili, sottoponendo per iscritto tali proposte alla Direzione lavori con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori ed almeno un mese prima della piantagione cui si riferiscono.

La Direzione lavori, dopo averle valutate, si riserva la facoltà di accettare le sostituzioni indicate o di proporre di alternative. I materiali da impiegare nei lavori devono avere le seguenti caratteristiche:

#### **a) Materiale ausiliario**

Per "materiale ausiliario" si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (terra, terricciati, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, all'allevamento, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

##### **a.1) Terra vegetale e terricci speciali**

La terra da apportare per la sistemazione, per poter essere definita "vegetale" deve essere (salvo altre specifiche richieste) chimicamente neutra (cioè presentare un indice pH prossimo al valore 7), deve contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi minerali indispensabili alla vita delle piante, nonché una sufficiente quantità di microrganismi e di sostanza organica (humus), deve essere esente da sali nocivi e da sostanze inquinanti e deve rientrare per composizione granulometrica media nella categoria del terreno di "medio impasto", in quanto miscuglio ben bilanciato e sciolto di argilla, limo e sabbia.

E' generalmente considerato come terreno vegetale adatto lo strato superficiale (circa 30 cm) di ogni normale terreno di campagna.

Non è ammessa nella terra vegetale la presenza di pietre (di cui saranno tuttavia tollerate minime quantità purché con diametro inferiore a 2-3 cm), di rami, di radici o di qualunque altro materiale dannoso per la crescita delle piante.

Per "terricci speciali" si intende invece indicare terreni naturali o elaborati artificialmente (normalmente "di bosco", "di foglie", "di erica", "di castagno", ecc.) che sono utilizzati soltanto per casi particolari ed eventualmente per ottenere un ambiente di crescita più adatto alle diverse specie che si intendono mettere a dimora.

La Ditta appaltatrice dovrà procurarsi la terra vegetale e i terricci speciali soltanto presso ditte specializzate oppure da aree o luoghi di estrazione e raccolta precedentemente approvati dalla Direzione lavori. L'apporto di eventuale terra vegetale e di terricci speciali non rientra negli oneri specifici delle piantagioni, ma sarà pagato a parte.

##### **a.2) Concimi minerali e organici**

Allo scopo di ottenere il miglior rendimento, la Ditta appaltatrice userà per le piantagioni contemporaneamente concimi minerali ed organici. I fertilizzanti minerali da impiegare devono essere di marca nota sul mercato, avere titolo dichiarato ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica. La Direzione lavori si riserva il diritto di indicare con maggiore precisione, scegliendoli di volta in volta, in base ad eventuali analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora ed il periodo di manutenzione, quale tipo di concime minerale (semplice, composto, complesso o completo) deve essere usato. I fertilizzanti organici (letame maturo, residui organici di varia natura, ecc.) devono essere raccolti o procurati dalla Ditta appaltatrice soltanto presso luoghi o fornitori precedentemente autorizzati dalla Direzione lavori. Poiché generalmente s'incontrano difficoltà nel reperire stallatico, possono essere convenientemente usati altri concimi organici industriali, purché siano forniti in sacchi sigillati riportanti le loro precise caratteristiche.



### a.3) Torba

Salvo altre specifiche richieste, per le esigenze della sistemazione, la Ditta appaltatrice dovrà fornire torba della migliore qualità del tipo "biondo", acida, poco decomposta, formata in prevalenza di Sphagnum o di Eriophorum e confezionata in balle compresse e sigillate di 0,16 m3 circa.

### a.4) Fitofarmaci

I fitofarmaci da usare (anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, mastice per dendrochirurgia, ecc.) devono essere scelti adeguatamente rispetto alle esigenze e alle fisiopatie (attacchi di organismi animali o vegetali, ecc.) che le piante presentano ed essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione delle specifiche caratteristiche e classe di tossicità.

### a.5) Pali di sostegno, ancoraggi e legature

Per fissare al suolo gli alberi e le piante arbustive di rilevanti dimensioni, e fino al radicamento delle zolle, la Ditta appaltatrice dovrà fornire le piante che devono essere trattate di pali di sostegno (tutori) adeguati per diametro ed altezza alle dimensioni trattate. I tutori dovranno essere costituiti da pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili attualmente reperibili in commercio. Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Qualora dovessero presentarsi problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.), i pali di sostegno, su autorizzazione della Direzione lavori, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo. Le legature per rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.), oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro). Per evitare danni alla corteccia, è indispensabile interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

### a.6) Acqua

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione deve essere assolutamente esente da sostanze inquinanti e da sali nocivi. La Ditta appaltatrice, anche se le è consentito di approvvigionarsi da fonti dell'Amministrazione comunale (vedasi l'art. 21/d), rimane responsabile dell'acqua utilizzata e deve pertanto provvedere a farne dei controlli.

### b) Materiale vivaistico

Per "materiale vivaistico" si intende tutto il complesso delle piante, delle sementi e delle zolle erbose occorrenti per l'esecuzione dei lavori.

Il "materiale vivaistico" può provenire da qualsiasi vivaio, sia di proprietà della Ditta appaltatrice, sia di altre Aziende, purché la Ditta appaltatrice ne dichiari la provenienza e questa sia accettata dalla Direzione lavori.

La Direzione lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare visite ai vivai di provenienza delle piante allo scopo di scegliere quelle di migliore aspetto e portamento, si riserva quindi anche la facoltà di scartare quelle con portamento irregolare o difettoso, con massa fogliare insufficiente o che, a qualsiasi titolo, non ritenga adatte alla sistemazione da realizzare.

Sotto la sua piena responsabilità la Ditta appaltatrice dovrà pertanto fornire piante coltivate esclusivamente a scopo decorativo, esenti da malattie, parassiti e deformazioni e corrispondenti per genere, specie, cultivar e caratteristiche dimensionali a quanto specificato nell'Elenco annesso al presente Capitolato e negli elaborati di progetto. Circa le essenze selezionate si fa riferimento al progetto architettonico e all'elenco prezzi cui il presente documento è parte integrante.

Tutte le piante da fornire devono essere etichettate per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie (meglio se di sostanza plastica), sui quali sia stato riportato, in modo leggibile e indelebile, il nome del venditore, il nome botanico (genere, specie, varietà o cultivar) del gruppo a cui si riferiscono.

La parte aerea delle piante deve avere portamento e forma regolari, presentare uno sviluppo robusto, non "filato" o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata (per eccessiva densità di coltura in vivaio, per terreno troppo irrigato, per sovrabbondante concimazione, ecc.).

Per quanto riguarda il trasporto del "materiale vivaistico", la Ditta appaltatrice deve prendere tutte le precauzioni necessarie affinché le piante arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni

possibili, dislocandole in modo tale che rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi a causa dei sobbalzi o per il peso delle essenze soprastanti. Il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva deve essere il più breve possibile.

La Ditta appaltatrice è tenuta a dare alla Direzione lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione della data in cui le piante saranno consegnate sul cantiere.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante devono essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; in particolare, la Ditta appaltatrice curerà che le zolle delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora siano tempestivamente coperte con adatto materiale umido per impedire che il vento e il sole possano essicarle.

#### b.1) Alberi ad alto fusto decidui e sempreverdi, conifere a forte accrescimento

Gli alberi ad alto fusto devono avere il tronco nudo, diritto, senza ramificazioni per l'altezza di impalcatura richiesta e privo di deformazioni, muschio, ferite, cicatrici, o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature ed ustioni da sole, devono essere esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, di malattie crittogamiche, da virus o batteri; devono presentare una chioma ben ramificata, equilibrata ed uniforme; devono infine essere delle dimensioni precisate nelle specifiche allegate al presente Capitolato.

Si precisa in proposito che per "altezza di impalcatura" si intende la distanza intercorrente fra il colletto e il punto di emergenza del ramo maestro più basso e che la circonferenza del fusto richiesta (o indicata in progetto) deve essere misurata ad un metro dal colletto; il diametro della chioma, invece, deve essere rilevato in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza per tutti gli altri alberi e alla massima ampiezza per piante in forma cespugliosa.

Gli alberi che devono essere piantumati lungo i viali devono avere il tronco privo di rami fino a circa 2/3 dell'altezza totale. L'altezza alla quale si debbono trovare i primi rami, deve essere in rapporto con la dimensione e il tipo d'albero, in modo che la chioma sia sempre in costante equilibrio con il tronco: in particolare gli alberi di medio e grande sviluppo dovranno essere impalcati ad un'altezza di m 3.50-4.00. Le ramificazioni degli alberi con rami ascendenti potranno iniziare 30-40 cm al di sotto dell'altezza standard indicata precedentemente. Gli alberi di piccolo sviluppo dovranno essere impalcati ad un'altezza di m 2.50-

3.00. Tutte le piante ad alto fusto, sia caducifoglie sia sempreverdi e conifere, devono essere fornite in contenitori o in zolla: i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) devono essere proporzionati alle dimensioni delle piante contenute.

Le zolle devono essere ben imballate con apposito involucro (juta, paglia, teli di plastica, ecc.): rinforzato, se le piante superano i 3-4 m d'altezza, con rete metallica, oppure realizzato con il sistema Plant-plast (pellicola plastica porosa) o con metodi equivalenti qualora le piante siano fornite in contenitore. Le radici devono essere pienamente compenstrate nei contenitori, senza fuoriuscirne né presentarsi attorcigliate.

L'apparato radicale nelle zolle deve mostrare un buon accestimento, con numerose piccole ramificazioni e radichette capillari fresche e sane, indice di un corretto allevamento e di un adeguato numero di trapianti in vivaio (non meno di due, l'ultimo da non più di due/tre anni).

Le conifere dovranno avere il tronco centrale rettilineo e, quelle a sviluppo conico, una sola freccia verticale diritta e continua e completa ramificazione a partire dal suolo, con distanze, sia nella corona che lungo la freccia complessiva, proporzionate all'insieme della pianta.

#### b.2) Pianta esemplari

Con il termine "piante esemplari" si intende far riferimento ad alberi ed arbusti di grandi dimensioni che somigliano, per forma e portamento, agli individui delle stesse specie cresciuti liberamente e quindi con particolare valore ornamentale.

Queste piante devono essere state opportunamente preparate per la messa a dimora, devono cioè essere zollate secondo la necessità e l'ultimo trapianto o zollatura deve essere avvenuto da non più di due anni. La zolla deve essere imballata a perfetta regola d'arte (juta con rete metallica, doghe, cassa, Plant-plast, ecc.).

#### b.3) Arbusti decidui e sempreverdi, piante a ceppaia, conifere nane

Gli arbusti sono piante legnose ramificate a partire dal terreno. Quali che siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia caduca o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non devono avere un portamento "filato", devono possedere un minimo di tre ramificazioni e pervenire sul luogo della realizzazione dei lavori con le caratteristiche (altezza, diametro della chioma) previste nei documenti d'appalto.

Le piante a ceppaia sono quelle con due o più tronchi principali che partono direttamente dal terreno (il numero dei tronchi sarà specificato). Il loro apparato radicale deve presentare le medesime caratteristiche, relative alla preparazione della zolla, già descritte per gli alberi ad alto fusto.

#### b.4) Pianta tappezzanti

Le piante tappezzanti devono presentare le caratteristiche proprie della specie alla quale appartengono, avere un aspetto robusto, essere esenti da malattie e parassiti ed essere sempre fornite in contenitore con le radici pienamente compenstrate, senza fuoriuscire dal contenitore stesso, nel terriccio di coltura.

#### b.5) Pianta rampicanti, sarmentose e ricadenti

Le piante appartenenti a queste categorie devono avere almeno due forti getti, essere dell'altezza richiesta ed essere sempre fornite con zolla o in contenitore.

#### b.6) Erbacee perenni, piante bulbose, tuberose e rizomatose

Le piante erbacee cosiddette "perenni" devono essere fornite in contenitore, presentare uno sviluppo adeguato al contenitore di fornitura ed avere forma e portamento tipico non solo del genere e della specie, ma anche della varietà a cui appartengono. Le misure riportate nelle specifiche tecniche si riferiscono all'altezza delle piante, non comprensiva del contenitore e/o al diametro dello stesso.

Le piante che sono consegnate sotto forma di bulbi o di tuberi, devono essere sempre della dimensione richiesta (diametro o circonferenza), mentre quelle sotto forma di rizomi devono presentare almeno tre gemme. I bulbi, i tuberi e i rizomi devono essere sani, turgidi, ben conservati e in stasi vegetativa.

-

#### b.7) Sementi

La Ditta appaltatrice dovrà fornire sementi di ottima qualità e rispondenti esattamente a genere e specie richiesti, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità e autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di scadenza stabiliti dalle vigenti leggi. L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) secondo le percentuali richieste negli elaborati di progetto, qualora non fosse già disponibile in commercio, dovrà essere effettuata alla presenza della Direzione lavori.

#### b.8) Zolle erbose

Nel caso che per esigenze della sistemazione fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato ("pronto effetto") oppure si intendesse procedere alla costituzione del tappeto erboso per propagazione di essenze prative stolonifere, la Ditta appaltatrice dovrà fornire, su indicazioni e sotto controllo della Direzione lavori, adeguate quantità di zolle erbose costituite con le essenze prative richieste nelle specifiche tecniche (cotica naturale, miscuglio di graminacee e leguminose, prato monospecie, ecc.).

Prima di procedere alla fornitura la Ditta appaltatrice è tenuta a sottoporre all'approvazione della Direzione lavori campioni delle zolle erbose che intende fornire,; analogamente, nel caso fosse richiesta la cotica naturale, dovrà prelevare le zolle soltanto da luoghi approvati dalla Direzione lavori.

Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste e delle specie che costituiscono il prato, vengono di norma fornite in strisce con dimensioni medie di 50 cm di larghezza, 100 cm di lunghezza e 2-4 cm di spessore, oppure in zolle rettangolari o quadrate.

Al fine di non spezzarne la compattezza, le strisce di prato dovranno essere consegnate arrotolate, mentre le zolle devono essere fornite in contenitore. Tutte le zolle erbose, di qualunque tipo siano, al fine di evitare danni irreparabili, dovuti alla fermentazione e alla mancata esposizione alla luce solare, non devono essere lasciate accatastate o arrotolate per più di 24 ore dalla consegna. Se per un motivo qualsiasi non fosse possibile metterle a dimora entro il termine stabilito, le zolle devono essere aperte, ricoverate in posizione ombreggiata e frequentemente innaffiate.

### **art. 32.2 CAMPIONATURE, ANALISI E PROVE PER IL MATERIALE AUSILIARIO**

Analisi e prove di materiali ausiliari (terra vegetale, concimi, acqua, antiparassitari, ecc.) se richieste, dovranno essere eseguite a cura e spese della Ditta appaltatrice, da un laboratorio specializzato approvato o indicato dalla Direzione lavori. Saranno accettati senza analisi i prodotti industriali standard (concimi minerali, torba, fitofarmaci, ecc.) imballati e sigillati nell'involucro originale del produttore.

#### a) Campionature e analisi della terra vegetale

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, la Ditta appaltatrice, con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori, è tenuta a verificare, sotto la sorveglianza della Direzione lavori, se il terreno in sito sia adatto alla piantagione o se, al contrario, risulti necessario (e in che misura) apportare nuova terra vegetale, la cui qualità deve essere a sua volta sottoposta a verifica e approvata dalla Direzione lavori.

I campioni per le eventuali analisi del terreno in sito, dovranno essere prelevati in modo che siano rappresentativi di tutte le parti del suolo soggette alla sistemazione, curando che il prelievo avvenga tenendo conto non solo delle aree manifestamente omogenee per giacitura, per esposizione, per colorazione, ecc., ma anche delle specie vegetali che in quei luoghi dovranno essere piantate.

A seconda dell'estensione dell'intervento, per ogni zona omogenea, dovrà essere prelevato più di un campione e questi dovranno essere mescolati insieme. Si precisa al riguardo che, qualora la sistemazione nella zona in oggetto dell'esame, preveda la piantagione di specie non superiori per dimensioni a quelle arbustive, i campioni devono essere prelevati alla profondità minima di 30-40 cm, mentre, se devono essere messe a dimora anche specie arboree, è opportuno che vengano raccolti alla profondità di 100-120 cm.

Le analisi del terreno vegetale da apportare sul luogo della sistemazione dovranno essere effettuate, invece, su un miscuglio, rappresentativo della composizione media del terreno di prestito, di tutti i campioni prelevati da ogni parte del terreno stesso. I risultati delle analisi determineranno, in relazione al tipo di piantagione da effettuare:

a) grado di utilizzabilità del terreno in sito;

b) il tipo di terra vegetale o il miscuglio di terreni da usare;

Il tipo e le percentuali di applicazione dei fertilizzanti per la concimazione e degli altri eventuali materiali necessari per la correzione e la modifica della granulometria del suolo.

#### b) Analisi dei concimi

La Ditta appaltatrice è tenuta a raccogliere campioni di concime (soprattutto organico non industriale) e presentarli per l'approvazione alla Direzione lavori, che deciderà se sottoporli o meno alle analisi di laboratorio. Gli esiti delle prove determineranno il tipo e la percentuale di concime da applicare; nel caso che non si sia ritenuto necessario effettuare le analisi, queste indicazioni saranno fornite direttamente dalla Direzione lavori. I volumi minimi di applicazione del concime sono stabiliti invece fra le procedure di preparazione agraria del terreno e di messa a dimora delle piante.

#### c) Analisi dell'acqua

La Ditta appaltatrice è tenuta, se richiesta, a presentare, perché siano approvati dalla Direzione lavori, campioni di acqua da ogni fonte di approvvigionamento che intende usare.

### **art. 32.3 PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO**

#### a) Lavorazione del suolo

Su indicazione della Direzione lavori la Ditta appaltatrice deve eseguire una lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria per consentire un'appropriata piantagione secondo gli elaborati di progetto. Questa lavorazione, che preferibilmente deve essere eseguita con mezzi meccanici, può variare a seconda delle condizioni del suolo da un'aratura in profondità per uno spessore di 60-70 cm ad una vangatura superficiale per uno spessore minimo di 30-40 cm. Nel corso di questa operazione la Ditta appaltatrice dovrà rimuovere eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori, provvedendo anche, dietro richiesta della Direzione lavori, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali con particolare valore estetico (rocce, massi, ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione (tali operazioni devono intendersi tutte comprese nell'articolo dell'Elenco prezzi relativo alla "Aratura o vangatura meccanica del terreno"). Nel caso in cui ci si dovesse imbattere in ostacoli di rilevanti dimensioni (grosse pietre, rocce affioranti, ecc.) che presentano difficoltà ad essere rimossi, la Ditta appaltatrice prima di procedere nel lavoro deve chiedere istruzioni specifiche alla Direzione lavori.

#### b) Eventuale apporto di terra vegetale

Prima di effettuare qualsiasi impianto e semina e secondo quanto sarà ordinato in fase esecutiva dalla Direzione lavori, tutte le aree interessate dalla sistemazione a verde o alcune parti di esse, potranno essere ricaricate con terra vegetale, che dovrà provenire da un primo scoticamento (di norma circa 30 cm) di terreno agrario in coltivazione, privo di sostanze inerti, pietre e radici; tale terreno sarà steso secondo le quote della Direzione lavori e non dovrà essere compresso da ruote

o cingoli di mezzi semoventi. Il primo spianamento ed eventuali movimenti di terra ordinati dalla Direzione lavori dovranno essere completati dallo spostamento, anche a mezzo di carriole, di quelle quantità di terra indispensabili a dare al terreno le ondulazioni desiderate, curando una certa uniformità nelle pendenze, in modo da non permettere ristagni d'acqua (tali operazioni devono intendersi tutte comprese nell'articolo dell'Elenco prezzi relativo alla "Stesa e modellazione di terra di coltura"). La terra vegetale rimossa ed accantonata nelle fasi iniziali degli scavi, sarà utilizzata, secondo le istruzioni della Direzione lavori, come terra di coltura insieme a quella apportata. Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto approvate dalla Direzione lavori.

#### c) Correzione, emendamento e concimazione di base del terreno; impiego di torba e fitofarmaci; fresatura e formazione dei tappeti erbosi

Dopo aver effettuato la lavorazione e l'eventuale apporto di terra vegetale, la Ditta appaltatrice, se ordinato dalla Direzione lavori, dovrà stendere sul terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie per ottenere la correzione (modifica del valore pH), l'emendamento (modifica della granulometria) e la concimazione di base, nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci (anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, ecc.) per la cura degli attacchi di parassiti animali o fungini presenti nel suolo o sulla vegetazione. Per la concimazione di base, al fine di ottenere i migliori risultati, dovranno essere usati contemporaneamente, secondo le indicazioni della Direzione lavori, fertilizzanti minerali ed organici (naturali od industriali). Nel caso che non fosse disponibile concime organico naturale ben maturo e si decidesse di utilizzare fertilizzanti organici industriali, questi, che devono essere integrati da quelli naturali, dovranno essere impiegati in dosi ridotte del 50% circa di quanto prescrive la casa produttrice. I trattamenti con fitofarmaci, infine, dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato della Ditta appaltatrice, che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone o alle cose. La Ditta appaltatrice dovrà poi procedere ad un'accurata fresatura effettuata con

almeno due passaggi incrociati, spinta fino ad una profondità di almeno cm 20, che avrà la funzione di sminuzzare finemente le zolle e di mescolare i correttivi allo strato superficiale del terreno; dopo la fresatura si completerà l'operazione colturale con una minuziosa rastrellatura per perfezionare il livellamento del terreno, sbriciolando le zolle ed eliminando al massimo anche le piccole pietre e gli altri elementi estranei. La semina per la formazione del tappeto verde, deve essere effettuata con un buon miscuglio di graminacee, studiato nelle specie e percentuali con la Direzione lavori in relazione al luogo, all'esposizione ed al terreno. La quantità di seme occorrente sarà di g 25-30 per metro quadrato di superficie per i prati di parchi, giardini, aree verdi in generale, e di g 35-40 per metro quadrato di superficie per gli spartitraffico ed aiuole stradali; l'operazione di semina deve essere eseguita a spaglio, a mano o con seminatrice, in condizioni di bel tempo e con grande accuratezza, per avere una distribuzione il più possibile uniforme, ma con intensità maggiore sui bordi. Effettuata la semina, bisogna procedere ad una leggera copertura del seme, che può essere ottenuta a mano con il rastrello o a macchina con erpici molto leggeri; seguirà poi una leggera rullatura o battitura a rovescio del badile, onde accostare la terra al seme e favorire la risalita dell'umidità dagli strati sottostanti. Dovrà essere infine praticata un'immediata innaffiatura con getto polverizzato, onde evitare il formarsi della crosta superficiale, che potrebbe compromettere l'uniformità della germinazione. Il terreno deve essere bagnato fino a che non risulti imbevuto d'acqua per una profondità di almeno 10 cm. Non appena l'erba avrà raggiunto l'altezza di 8-12 cm, si dovrà procedere al primo taglio, mediante una tosatrice meccanica a lame rotanti ben affilate, ad un'altezza non inferiore a 3-4 cm; l'erba così tagliata va raccolta con una semplice rastrellatura ed asportata. Tali operazioni termineranno con una leggera rullatura, che favorirà, con il taglio, l'accestimento delle graminacee (tali operazioni sono tutte comprese nell'articolo dell' Elenco prezzi, relativo alla "Formazione di tappeto erboso, compresi fresatura o lavorazione simile del terreno...", ad eccezione dei materiali per la correzione, l'emendamento e dei fitofarmaci, che saranno forniti a parte). Al collaudo i tappeti erbosi dovranno presentarsi perfettamente inerbiti, con le specie previste, esenti da erbe infestanti, radure ed avvallamenti dovuti ad assestamento del terreno o ad altre cause.

#### d) Messa a dimora delle zolle erbose

Le zolle erbose in rotolo o in zolle per la formazione di prati a "pronto effetto", devono essere messe a dimora stendendole sul terreno in modo che siano ben ravvicinate. Per favorire l'attecchimento, ultimata questa operazione, le zolle devono essere cosparse con uno strato di terriccio (composto di terra vegetale, sabbia, torba e concime), compattate per mezzo di battitura o rullatura, e, infine, abbondantemente innaffiate. Nel caso debbano essere collocate su terreni in pendio o scarpate, le zolle erbose devono essere anche fissate al suolo per mezzo di picchetti di legno; è inoltre buona norma costipare i vuoti fra le zolle con terriccio. Le zolle di essenze prative stolonifere destinate alla formazione di tappeti erbosi con il metodo della "propagazione" devono essere accuratamente diradate o tagliate in porzioni minori e successivamente messe a dimora nella densità precisata negli elaborati di progetto o stabilita dalla Direzione lavori. Le cure colturali sono analoghe a quelle precedentemente riportate.

#### e) Inerbimento delle scarpate e dei terreni in pendio

Per evitare frane e fenomeni erosivi causati dalla pioggia, le scarpate ed i terreni con pronunciata pendenza dovranno essere seminati con specie caratterizzate da un potente apparato radicale e adatte a formare uno stabile tappeto polifito; il miscuglio di sementi da usare deve essere precedentemente approvato dalla Direzione lavori. La Direzione lavori si riserva anche di indicare, in relazione alla pendenza, alla natura e all'esposizione del terreno, quale dei vari metodi seguire per il trattamento dei diversi tratti da sistemare: a) semina normale; b) semina con impiego di collanti; c) semina protetta da pellicole di emulsioni bituminose e plastiche; d) semina protetta da pacciamatura cosparsa o meno a macchina.

### **ART. 32.4 TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE**

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le preliminari operazioni di preparazione agraria del terreno, la Ditta appaltatrice, sulla scorta degli elaborati di progetto, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere collocate a dimora le piante individuabili come a se stanti (alberi, arbusti, piante particolari) e tracciando sul terreno il perimetro delle zone omogenee (tappezzanti, bordure arbustive, ecc.) e, prima di procedere alle operazioni successive, dovrà ottenere l'approvazione della Direzione lavori.

### **ART. 32.5 MESSA A DIMORA DELLE PIANTE**

Le buche per le piantagioni delle essenze vegetali dovranno essere dimensionate in rapporto allo sviluppo delle piante da mettere a dimora e cioè avere larghezza e profondità proporzionate alle dimensioni della zolla. In ogni caso non dovranno essere inferiori alle seguenti misure:

per alberi di medie dimensioni: cm 100x100x100;

per arbusti: cm 60x60x60. Comunque tali buche, delle dimensioni che verranno ordinate dalla Direzione lavori, possono essere praticate a mano o con mezzi meccanici, con la sola esclusione di trivelle ed all'atto

dell'impianto debbono essere già aperte per l'immagazzinamento dell'aria e dell'acqua.

Se la terra estratta sarà giudicata idonea da parte della Direzione lavori, sarà riutilizzata nel reinterro della buca. Se conterrà una certa quantità di pietre, ciottoli od altri elementi inerti estranei, questi dovranno essere separati e allontanati e tali operazioni si intendono già incluse nel prezzo di formazione della buca. Qualora invece la terra estratta sarà giudicata di cattiva qualità dalla Direzione lavori, dovrà essere sostituita con altra idonea terra di coltura adatta alle varie qualità di essenze e si dovrà asportare quella non idonea. Per tali operazioni sono previsti prezzi di elenco, diversi da quelli sopra citati. Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su di un eventuale preesistente tappeto erboso, la Ditta appaltatrice è tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per non danneggiare il prato circostante. Nella preparazione delle buche e dei fossi, la Ditta appaltatrice dovrà assicurarsi che nella zona in cui si svilupperanno le radici non siano presenti ristagni idrici dovuti al costipamento eccessivo del terreno. A giudizio della Direzione lavori le operazioni di drenaggio profondo del terreno saranno contabilizzate a parte. I drenaggi profondi avverranno, secondo le necessità, mediante la collocazione sul fondo degli scavi di materiale adatto a favorire lo sgrondo delle acque (pietre di dimensioni decrescenti, argilla espansa, ecc.), separandolo dal terreno soprastante mediante la collocazione di un feltro imputrescibile ("tessuto-non-tessuto"). Se necessario, al di sotto del drenaggio, si dovranno realizzare canalette porose di deflusso, che, con adeguate pendenze, convogliano le acque in eccesso in fognatura. Si dovrà infine curare che lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto. Aperta la buca, si disporrà sul fondo l'eventuale letame stallatico, maturo e non paglioso, ricoprendolo con uno strato di terra in modo che, tenendo conto dell'assestamento della terra riportata, al momento della messa a dimora, ci sia spazio sufficiente per la corretta sistemazione della zolla e le piante possano essere collocate su uno strato di fondo avente uno spessore adeguato alle sue dimensioni. La messa a dimora degli alberi dovrà avvenire, infatti, avendo cura che le piante, in relazione alle quote definitive, non presentino, una volta assestatosi il terreno, radici allo scoperto oppure risultino interrato al livello del colletto. Le legature con filo metallico delle zolle dovranno tassativamente essere aperte in prossimità del colletto della pianta prima di procedere alla copertura con terra. Al momento di essere collocati nella posizione prevista e prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili ed in posizione perfettamente verticale, per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature. Il palo o i pali di sostegno dovranno essere collocati all'esterno della zolla, infissi nel terreno circostante (e non nella buca) per una profondità di almeno 30 cm. Poiché la loro funzione è principalmente quella di permettere alle piante di radicare, tenendo ferma la zolla, si dovranno mantenere i pali tutori per almeno due anni. Per quanto riguarda le modalità di impianto dei tutori, se un solo palo di sostegno fosse ritenuto insufficiente ad assicurare la perfetta stabilità (in zone ventose, in presenza di essenze di grandi dimensioni, ecc.), ad insindacabile giudizio della Direzione lavori, le piante dovranno essere fissate per mezzo di tre o più pali equidistanti tra loro e dal tronco, posti in posizione obliqua rispetto alla pianta, eventualmente fermati al piede da picchetti e legati insieme all'estremità superiore, oppure resi stabili per mezzo di altre analoghe strutture indeformabili. Su autorizzazione della Direzione lavori, queste strutture lignee possono essere sostituite con ancoraggi composti da almeno tre tiranti in corda di acciaio con relativo tendifilo, legati una parte al tronco della pianta opportunamente protetto con parti di gomma e dall'altra a picchetti saldamente confitti nel terreno o da altri sostegni di provata stabilità (muri, rocce, ecc.). Lungo le corde di acciaio dovranno essere posti dei segnali che le rendano visibili. La Ditta appaltatrice procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra vegetale fine, costipandola con cura, in modo che non rimangano assolutamente dei vuoti attorno alla zolla. Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda delle necessità e su indicazione della Direzione lavori, con terra vegetale semplice oppure con una miscela di terra e torba. nel caso in cui la Direzione lavori decida che all'atto dell'impianto debba effettuarsi una concimazione secondaria localizzata, la Ditta appaltatrice avrà cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alla zolle, ma non a contatto con queste. Si ritiene pratica da evitare assolutamente il costipamento mediante calpestio della zolla stessa. A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formato, per facilitarne la bagnatura, un rilevato circolare di terra per la ritenzione dell'acqua ("tornello"). E' necessario, non appena la buca è riempita, procedere ad un'abbondante prima innaffiatura (in ragione di circa 40-50 litri per pianta) in modo da favorire la ripresa vegetativa e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra vegetale intorno alla zolla.

#### a) Alberi ed arbusti a foglia caduca

Gli alberi ed arbusti a foglia caduca, a seconda delle diverse specie vegetali e delle tecniche di coltura, dovranno essere forniti con la zolla o in contenitore per agevolare l'impianto e per avere maggiori probabilità di attecchimento e potranno pertanto essere messe a dimora in qualsiasi periodo dell'anno, evitando solo i mesi in cui vi siano pericoli di gelate o nevicate, o il terreno sia ghiacciato. Sono da scartarsi per i lavori d'impianto, anche le giornate caratterizzate da elevata ventosità. Occorrerà prestare la massima attenzione affinché la zolla non subisca rotture. Per questo motivo si dovranno calare le piante nelle buche con le zolle ancora imballate. Gli imballi delle zolle andranno poi tagliati al colletto e aperti sui fianchi, senza rimuoverli da sotto. Per le piante in contenitore occorrerà procedere alla piantagione subito dopo l'estrazione dal vaso o dal mastello, avendo cura che le radici non si spezzino né si dispongano in modo da avvitarci tra loro in seguito (occorrerà perciò dipanare eventuali radici che si presentassero con caratteristiche di avviticciamento). Qualora

le zolle si presentassero troppo asciutte, é indispensabile immergerle per qualche tempo in acqua con tutto l'imballo (o con tutto il contenitore), al fine di facilitare l'assorbimento delle successive somministrazioni idriche. Si potrà procedere alla potatura delle piante messe a dimora solamente in due casi: 1) quando la zollatura sia avvenuta in concomitanza della fornitura, senza preliminari preparazioni (prassi che sarà accettata solamente in casi eccezionali, ad insindacabile giudizio della Direzione lavori); 2) quando le piante siano in piena vegetazione, onde limitare il cosiddetto "stress da trapianto", eliminando parte della vegetazione in atto, secondo le indicazioni impartite di volta in volta dalla Direzione lavori. La potatura sarà eseguita, sotto la supervisione della Direzione lavori, a piantagione e posizionamento dei tutori avvenuti, e dovrà rispettare il portamento naturale delle piante e le loro caratteristiche specifiche. Non verranno accettati esemplari innestati.

#### b) Alberi ed arbusti sempreverdi e conifere

Gli alberi e gli arbusti sempreverdi e le conifere dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore ed essere messi a dimora preferibilmente nei mesi di aprile ed ottobre. Le procedure da eseguire per la piantagione di queste piante sono analoghe a quelle precedentemente descritte.

Le conifere e le sempreverdi non dovranno essere potate.

#### c) Piante tappezzanti, erbacee perenni e piante rampicanti, sarmentose e ricadenti

La messa a dimora di queste piante, normalmente fornite in contenitore, è identica per ognuna delle diverse tipologie sopra elencate e dovrà essere effettuata in buche preparate al momento, più grandi di circa cm 20 dei contenitori delle singole piante. Se le piante sono state fornite in contenitori tradizionali (vasi di terracotta o di plastica), questi devono essere rimossi; se in contenitori di materiale deperibile ( torba, pasta di cellulosa compressa, ecc), le piante possono essere messe a dimora con tutto il vaso. In ogni caso le buche dovranno essere poi con terra vegetale mista a concime e a torba, ben pressata intorno alle piante. La Ditta appaltatrice è tenuta infine a completare la piantagione delle specie rampicanti, ricadenti e sarmentose, legando i getti, ove necessario, alle apposite strutture di sostegno, in modo da guidarne lo sviluppo per ottenere i migliori risultati in relazione agli scopi della sistemazione.

#### d) Protezione delle piante messe a dimora

Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati da animali oppure dal transito di uomini o automezzi, la Ditta appaltatrice dovrà proteggere le piante messe a dimora con opportuni ripari (reti metalliche, protezioni in legno, ecc.) precedentemente concordati ed approvati dalla Direzione lavori. Su indicazione della Direzione lavori, alcuni tipi di piante (tappezzanti, piccoli arbusti, ecc.) dovranno, in caso di necessità, essere protette dai danni della pioggia battente, dall'essiccazione e dallo

sviluppo di erbe infestanti per mezzo di uno strato di circa 10 cm di spessore di pacciame (paglia tritata, foglie secche, segatura, cippatura di ramaglia e di corteccia di conifere) od altro analogo materiale precedentemente approvato dalla Direzione lavori.

### **art. 33 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE E DELLE FORNITURE**

**Qualora nelle precedenti voci così, relative ai materiali ed ai lavori compiuti non venisse specificata alcuna forma di misurazione o valutazione specifica, si rimanda alle seguenti indicazioni.**

#### **Norme generali**

1/a - E' assolutamente vietato l'impiego di manodopera in economia, in virtù dell'art. 1 della Legge 23/10/1960 n. 1369 e dell'art. 16 del nuovo Capitolato generale dei lavori del Ministero LL.PP. (confermati dal parere 19 agosto 1968, sez. U.T. n. 2773 dell'Avvocatura Distrettuale dello Stato).

1/b - Le quantità dei lavori e delle provviste per le opere a misura saranno rilevate in contraddittorio mediante metodi geometrici, matematici o a peso, in relazione a quanto previsto nell'elenco prezzi.

1/c - L'Impresa appaltatrice, per tutti i lavori e le forniture liquidabili a misura perché previsti come tali nell'elenco prezzi, non potrà pretendere per essi liquidazione diversa da quella a misura (ossia ad esempio, liquidazione ad economia o con speciali compensi) qualunque siano, anche se minime o frazionate nel tempo, le quantità ordinate.

1/d - I materiali per le forniture ed i lavori devono essere sempre intesi a piè d'opera nel luogo indicato dalla Direzione lavori, con eventuali spese di imballaggio, di trasporto e scarico comprese nei relativi prezzi di elenco.

1/e - Sono sempre compresi nei relativi prezzi di elenco tutte le opere provvisorie ed accessorie per raccordi e profilature in prossimità di chiusini, saracinesche, griglie, infernotti e simili, con l'obbligo di avvisare tempestivamente le aziende, gli enti ed i privati interessati agli eventuali spostamenti necessari.

1/f - I materiali provenienti dagli scavi, scarifiche, rimozioni e simili, rimarranno sempre e totalmente di proprietà dell'Amministrazione Comunale fino a quando la Direzione Lavori avrà autorizzato il loro trasporto a rifiuto.

1/g - In tutti i prezzi di elenco riguardanti scavi, scarifiche, splateamenti, sbancamenti, arature, fresature, semine, tagli d'erba, posa piante e simili, devono intendersi sempre comprese (e pertanto non soggetti a compensi particolari), tutte le operazioni di carico, trasporto e scarico nei luoghi di scarica, anche fuori dal Comune di Civate al Piano ed a qualsiasi distanza, dei materiali di risulta per i quali la Direzione Lavori avrà autorizzato l'allontanamento dal cantiere.

1/h - L'Impresa appaltatrice è tenuta ad eseguire i lavori secondo i migliori dettami della tecnica ed a fornire materiali rispondenti a quanto prescritto nel contratto: tutte le opere e le forniture che, a giudizio della Direzione Lavori, non siano state eseguite a perfetta regola d'arte o non rispettino le prescrizioni impartite, dovranno essere nuovamente eseguite a spese dell'Impresa appaltatrice stessa.

## **2) Norme particolari**

2/a - In tutti i prezzi di noleggio dei veicoli, attrezzi e macchine, anche se non specificato, devono sempre intendersi compresi (e pertanto a carico dell'Impresa appaltatrice) gli oneri per l'operatore e per il carburante, il lubrificante, le assicurazioni, le riparazioni e tutto quant'altro occorrente per dare la fornitura finita e completa; la liquidazione avverrà sempre ed unicamente per le ore effettive impegnate nel lavoro, con esclusione cioè del tempo e dei chilometri impiegati per accedere e per allontanarsi dal luogo d'impiego e delle prestazioni per l'impianto, la rimozione e l'allontanamento delle attrezzature. 2/b - Gli scavi saranno sempre valutati geometricamente, con le pareti verticali, per le misure ordinate dalla Direzione Lavori e pertanto senza tenere conto di crolli di terreno e di maggiori larghezze di scavo che si sia stati obbligati a fare per l'instabilità delle terre.

2/c - I materiali litoidi, la terra ed i conglomerati bituminosi e simili, ove l'elenco prezzi lo prescriva, saranno valutati a volume, di norma con i materiali in posto compressi e completamente assestati, intendendosi tassativi gli spessori prescritti. Nei casi in cui tale sistema di misurazione non sia possibile (ad esempio nella ripresa di avvallamenti o nelle rappezature di piccole dimensioni), la misura avverrà, redigendone apposito verbale, sul cassone del camion di trasporto ad assestamento avvenuto grazie al viaggio: tale misura si ritiene pertanto convenzionalmente uguale a quelle indicate precedentemente. Non saranno pertanto mai effettuate misure con i materiali in stato cosiddetto "soffice".

2/d - Le pavimentazioni e le massicciate in conglomerato bituminoso di qualsiasi spessore, verranno di norma misurate, sempre comprese, in ragione della superficie effettivamente pavimentata, escludendosi pertanto qualsiasi elemento non facente parte delle pavimentazioni stesse, quali chiusini, bocchette d'ispezione, infernotti, forate, ecc., ad eccezione di quelli di superficie inferiore a m2 1, dei quali non dovrà essere tenuto conto per le deduzioni.

2/e - Le pavimentazioni in pietra di qualsiasi tipo (ciottoli, selci, cubetti, mattoni, binderi, piastrelle, lastre, masselli e simili) e di qualsiasi natura (granito, sienite, arenaria, porfido, trachite, esperia, serizzo, ecc.), verranno misurate in ragione delle superfici effettivamente pavimentate: è quindi compreso sempre lo sfrido, per qualunque tipo di disegno ordinato, anche se complesso e di piccole dimensioni e anche per strisce, guide o masselli isolati (salva naturalmente l'applicazione di eventuali sovrapprezzi, ove previsti nell'elenco). Le succitate pavimentazioni, per un migliore effetto decorativo, potranno essere anche suddivise a riquadri di varia foggia, delimitate da strisce, guide o altri elementi caratteristici anche isolati o intervallate da tipi di pavimentazione diverse, costituite da lastre o masselli lapidei con profili rettilinei o curvilinei e di natura diversa (porfidi, graniti, sieniti, trachiti, esperia, serizzi, arenarie, ecc.): in tali casi ogni pavimentazione sarà contabilizzata separatamente mediante l'applicazione dei relativi prezzi di elenco.

Resta pertanto inteso che i prezzi di elenco relativi alle pavimentazioni, verranno anche applicati per la liquidazione di strisce, guide, chiavette e singoli elementi isolati e di piccole dimensioni, senza che l'Impresa appaltatrice possa per ciò pretendere compensi particolari.

2/f - Le cordone stradali in genere (sia fornite che in opera), verranno misurate secondo il loro massimo sviluppo: in particolare, i cordoni curvi sotto raggio di pietra verranno liquidati una volta e mezzo la loro lunghezza, mentre quelli in calcestruzzo cementizio due volte la loro lunghezza.

2/g - I condotti di fognatura e tombinatura, verranno misurati lungo l'asse della canalizzazione, senza tenere conto delle compenetrazioni dei singoli pezzi.

2/h - Le opere di segnaletica saranno valutate a misura in base all'elenco prezzi. Saranno contabilizzate solo le



superfici e le quantità ordinate dalla Direzione Lavori, pertanto tutte le superfici o quantità superiori a quelle ordinate, non saranno conteggiate per la parte eccedente, mentre saranno detratte tutte le eventuali deficienze.

Le strisce della larghezza di cm 12, verranno conteggiate a metro quadrato, secondo le effettive lunghezze verniciate; quelle di larghezze superiori (linee d'arresto, zebrati, quadrotti, spartitraffico, ecc.), verranno valutate a metro quadrato secondo l'effettiva superficie verniciata. Le lettere e le frecce saranno compensate a metro quadrato, con misurazioni effettuate secondo il minimo parallelogramma ortogonale che circonda ogni singola lettera o freccia.