

# PROVINCIA DI BRESCIA

## SETTORE DELL'EDILIZIA SCOLASTICA E DIREZIONALE

AREA  
DEL TERRITORIO



Intervento:

I.P.S.S.A.R. "MANTEGNA" – Via Ghislandi, 1  
IN COMUNE DI BRESCIA

INTERVENTI ANTISISMICI E DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Oggetto:

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

Scala:

Numero:

DA09

Il Direttore del Settore dell'Edilizia Scolastica e Direzionale:

Dott. Arch. Giovan Maria Mazzoli

R.U.P.:

Direttore Lavori:

Dott. Arch. Margherita Colombini

Dott. Arch. Margherita Colombini

Progettista Architettonico

Progettista strutture e  
coordinatore della sicurezza

Progettista Impianto Meccanico ed  
Elettrico

Dott. Arch. Margherita Colombini,  
Corso Matteotti n°8, 25122 Brescia  
Tel. 030 3748807

Dott. Ing. Mauro Torquati. Via  
Segheria n°3, 25062 Concesio  
(BS), Tel. 030 2186162

Dott. Ing. Mauro Torquati. Via  
Segheria n°3, 25062 Concesio (BS),  
Tel. 030 2186162

Dott. Ing. Laura Boldi. Via G.  
Rosa n°5, 25050 Passirano  
(BS), Tel. 339 7200361

Nome File:

Redatto da:

Verificato da:

Dott. Ing. Mauro Torquati

Dott. Ing. Anna Rita Zecca  
Corso Matteotti n°8, 25122 Brescia  
Tel. 030 3748592

Data:

Data e numero revisione

Giugno 2021

PROGETTO ESECUTIVO



## INDICE

<b>1</b>	<b>DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>7</b>
1.1	PREMESSE.....	7
1.1.1	OPERE COMPENSATE A MISURA .....	7
1.1.2	OPERE COMPENSATE A CORPO .....	7
<b>2</b>	<b>DESCRIPTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI .....</b>	<b>8</b>
2.1	OPERE EDILI ED AFFINI.....	8
2.2	-RIMOZIONI E DEMOLIZIONI.....	8
2.3	- SCAVI E REINTERRI .....	10
2.4	OPERE IN C.A. E IN FERRO .....	10
2.5	OPERE DI RINFORZO .....	11
2.6	OPERE DI RESTAURO SCALINATE -BALAUSTRE-FACCIAE.....	11
2.7	ISOLANTI ECOIBENTI.....	14
2.8	CONTROSOFFITTI .....	14
2.9	POSE IN OPERA ED ASSISTENZE .....	14
2.10	OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE .....	15
2.11	COPERTURE E LATTONERIE.....	15
2.12	PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI.....	16
2.13	OPERE DA PITTORE .....	17
2.14	OPERE DA SERRAMENTISTA.....	17
2.15	OPERE ESTERNE DI COMPLETAMENTO .....	18
<b>3</b>	<b>MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI.....</b>	<b>18</b>
3.1	OPERE EDILI – MODALITA' ESECUTIVE:.....	18
3.1.1	Generalita' .....	18
3.1.2	Rilievi e tracciamenti .....	18
3.1.3	Demolizioni .....	19
3.1.4	Opere provvisorie, ponti di servizio, puntellazioni, ecc.....	20
3.1.5	Scavi .....	21
3.1.6	Rilevati e rinterrati .....	21
3.1.7	Malte .....	22
3.1.8	MURATURE .....	23
3.1.9	STRUTTURE IN C.A.....	25
3.1.10	SOLAI.....	34
3.1.11	Tavolati .....	35
3.1.12	Inferriate e parapetti.....	35

3.1.13	Opere in pietra .....	36
3.1.14	INTONACI .....	36
3.1.15	Isolanti termici ed acustici .....	38
3.1.16	Tinteggiature e verniciature .....	38
3.1.17	Pavimentazioni e rivestimenti .....	39
3.1.18	Coperture .....	40
3.1.19	Impermeabilizzazioni .....	40
3.1.20	Opere da lattoniere .....	40
3.1.21	Massetti e sottofondi .....	40
3.2	EDILE: accettazione dei materiali .....	41
3.2.1	Generalita' .....	41
3.2.2	Acqua .....	42
3.2.3	Sabbia .....	42
3.2.4	Ghiaia e pietrisco .....	42
3.2.5	Pietra da taglio .....	43
3.2.6	Marmo .....	43
3.2.7	Cubetti di pietra .....	43
3.2.8	Calce comune od aerea .....	43
3.2.9	Calce idraulica naturale .....	44
3.2.10	Leganti idraulici .....	44
3.2.11	Cemento .....	44
3.2.12	Adesivi strutturali a base di resine epossidiche .....	44
3.2.13	Malte pronte per ripristini .....	44
3.2.14	Gessi per edilizia .....	45
3.2.15	Laterizi .....	45
3.2.16	MURATURE IN LATERIZIO FACCIA A VISTA SEMIPIENO .....	46
3.2.17	Materiali ceramici .....	47
3.2.18	Prefabbricati in calcestruzzo .....	48
3.2.19	Canne fumarie .....	48
3.2.20	Materiali ferrosi e metalli .....	48
3.2.21	Legnami .....	51
3.2.22	Tubazioni in Fibro-cemento .....	51
3.2.23	Tubazioni in PVC .....	51
3.2.24	Piastrelle per pavimentazioni e rivestimenti .....	52
3.2.25	Prodotti per tinteggiature varie .....	53
3.2.26	Pitture .....	54
3.2.27	Rivestimenti plastici murari .....	56

3.2.28	Intonachi pietrificanti .....	56
3.2.29	Agglomerati di fibro cemento .....	57
3.2.30	Agglomerati di cemento .....	57
3.2.31	Isolanti termici ed acustici .....	57
3.2.32	Vetri e cristalli .....	59
3.2.33	Membrane impermeabilizzanti .....	60
3.2.34	Serramenti .....	61
3.2.35	Porte R.E.I. ....	63
3.2.36	IMPIANTO DI SCARICO E AERAZIONE BAGNI .....	65
3.2.37	IMPIANTO DI ESTRAZIONE .....	65
<b>4</b>	<b>NORME PER LE MODALITA' DI VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA .....</b>	<b>66</b>
4.1	SCAVI .....	66
4.2	RILEVATI E REINTERRI .....	67
4.3	DEMOLIZIONI .....	67
4.4	MURATURE E TAVOLATI .....	67
4.5	CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI E MURATURE DI ELEVAZIONE .....	68
4.6	CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO .....	68
4.7	SOLAI .....	68
4.8	TETTI CON TAVOLATI IN LATERIZIO E TAVELLONI .....	68
4.9	MANTI DI COPERTURA .....	69
4.10	CALDAIE MASSETTI E SOTTOFONDI PER PAVIMENTAZIONI .....	69
4.11	PAVIMENTAZIONI .....	69
4.12	RIVESTIMENTI DI PARETI .....	69
4.13	MARMI E PIETRE NATURALI O ARTIFICIALI .....	69
4.14	INTONACI .....	69
4.15	TINTEGGIATURE .....	70
4.16	VERNICIATURE .....	70
4.17	TUBAZIONI .....	71
4.18	OPERE DI ATTONIERE .....	72
4.19	ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI .....	72
4.20	IMPERMEABILIZZAZIONI .....	72
4.21	Serramenti .....	72
4.22	OPERE IN METALLO .....	72
4.23	OPERE DI IDRAULICO .....	73
4.23.1	GENERALITÀ .....	73
4.23.2	CRITERI DI VALUTAZIONE TUBAZIONI .....	73
4.23.3	CRITERI DI VALUTAZIONE CANALIZZAZIONI .....	73

4.23.4	CRITERI DI VALUTAZIONE ISOLAMENTI .....	73
4.24	OPERE DAELETTRICISTA .....	74
4.24.1	GENERALITÀ .....	74
4.24.2	CRITERI DI VALUTAZIONETUBAZIONI.....	74
4.24.3	CRITERI DI VALUTAZIONECANALINE .....	74
4.24.4	CRITERI DI VALUTAZIONE CAVI DI DORSALI PRINCIPALI ESECONDARIE .....	74

## **1 DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'INTERVENTO**

### **1.1 PREMESSE**

L'edificio in oggetto è vincolato e gli interventi di progetto sono stati autorizzati dai Beni Culturali tramite apposito nulla osta da parte della soprintendenza.

Il presente disciplinare fornisce la descrizione delle opere connesse alla manutenzione straordinaria e alla realizzazione dei rinforzi strutturali previsti al piano di sottotetto e in copertura dell'edificio denominato "Mantegna" sito in via Ghislandi n. 1 a Brescia.

La proposta progettuale prevede il rifacimento totale del manto di copertura, le opere di incremento della capacità sismica della porzione superiore del fabbricato, il restauro delle scalinate esistenti, il ripristino delle facciate, il rifacimento dei servizi igienici la sostituzione dei controsoffitti al piano primo e nuovi corpi illuminanti

#### **1.1.1 OPERE COMPENSATE A MISURA**

Saranno compensate a misura le opere inserite nelle seguenti categorie e più specificamente indicate all'interno del computo metrico:

- demolizioni esterne
- scavi e reinterri
- fondazioni
- opere in C.A
- consolidamento solaio
- carpenteria metallica di ancoraggio
- copertura-impermeabilizzazioni,
- controsoffitti, isolamenti
- restauro porte
- rifacimento servizi igienici
- opere di impermeabilizzazione
- corpi illuminanti
- tinteggiatura facciate

#### **1.1.2 OPERE COMPENSATE A CORPO**

Saranno compensate in un unico "corpo d'opera" tutte le opere restanti e più specificamente indicate all'interno del computo metrico e quindi:

- linea vita
- restauro scalinate, gradini, pavimento
- restauro balaustre scale
- connessione di rinforzo capriate

## 2 DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

### 2.1 OPERE EDILI EDAFFINI

Oggetto della seguente descrizione è la fornitura e la posa in opera dei materiali e tutte le opere necessarie alla realizzazione delle opere edili, relativamente ai lavori di manutenzione straordinaria dell'Istituto Alberghiero "Caterina de Medici" Mantegna sito in via Ghislandi n. 1 Brescia

Le opere dovranno essere consegnate finite a regola d'arte e perfettamente funzionanti, saranno realizzate in concomitanza e: pertanto dovranno essere rispettate le problematiche impiantistiche, edili, restauro e la consequenzialità delle opere in funzione delle scadenze contrattuali.

L'esecuzione dovrà rispettare i canoni della buona regola dell'arte, oltre che di eventuali specifiche riportate nella presente documentazione; in caso di discordanza o incongruenza tra le indicazioni inserite nella presente documentazione e quelle riportate sulle tavole grafiche di progetto, faranno fede quelle più congruenti alla finalità dell'opera.

Tutti i materiali necessari all'esecuzione dovranno essere preventivamente campionati e la loro posa in opera dovrà essere autorizzata dalla D.L:

### 2.2 -RIMOZIONI E DEMOLIZIONI

Dovranno essere eseguite tutte le rimozioni evidenziate nelle tavole di progetto, ed in particolare:

- Rimozione manto di copertura
- Rimozione canali
- Rimozione piccola orditura
- Rimozione pavimenti e rivestimenti
- Demolizione di muratura
- Rimozione di controsoffitti
- Demolizione del marciapiede e cordoli
- Rimozione di canali di gronda e lattonerie varie

Tali demolizioni /rimozioni saranno eseguite a mano con l'ausilio di piccoli utensili, martelli demolitori. Saranno a cura dell'impresa:

- L'accatastamento entro l'ambito di cantiere od in luogo indicato dalla committenza di tutto il materiale ritenuto riutilizzabile dalla DD.LL.;
- Il carico trasporto e scarico di tutto il materiale di risulta alle pubbliche discariche;
- Le eventuali puntellazioni ed opere di presidio di qualsiasi natura ed entità, anche se eseguite in tempi successivi;
- Formazione di ponti di servizio del tipo fisso e/o mobile di dimensioni ed entità idonee all'opera da eseguirsi;
- Eventuale allontanamento delle macerie dal luogo di lavoro da eseguirsi manualmente;



- Rimozione di intonachi, nonché di rivestimenti con relativi sottofondi, presenti;
- Qualsiasi altra opera e/o fornitura non menzionate precedentemente ma occorrenti a dare il tutto finito.

## **2.3 - SCAVI E REINTERRI**

Dovranno essere realizzati gli scavi in sezione ristretta attorno alle scalinate onde permettere l'esecuzione delle impermeabilizzazioni, la formazione del piano d'imposta delle fondazioni del nuovo muretto di contenimento della scarpata in lato Sud, e la regolarizzazione della scarpata stessa.

Gli scavi saranno eseguiti con idonei mezzi meccanici, in terreno di qualsiasi natura escluso la roccia, fino alle profondità prescritte negli elaborati di progetto.

Con l'esecuzione dello scavo saranno a cura dell'impresa:

- la demolizione e rimozione di impianti di opere d'arte o di fabbricati, cordoli in cls, manufatti prefabbricati in cls, tubazioni;
- Il carico, trasporto e scarico alle PP.DD. del materiale ritenuto inutilizzabile dalla DD.LL.;
- l'ammassamento in sito od in altro luogo (in quest'ultimo caso sono compresi carico e trasporto) dello strato vegetale e del materiale ritenuto riutilizzabile dalla DD.LL., separando lo strato vegetale dal restante materiale;
- il reinterro parziale o totale da eseguirsi con mezzi meccanici totalmente o manualmente, con materiale proveniente dagli scavi e preventivamente accettato dalla DD.LL., o l'eventuale riutilizzo di terreno scavato per la regolarizzazione dei livelli e sagomatura della sede dei marciapiedi atta a ricevere la pavimentazione.
- la rimozione di eventuali pozzetti e tubazioni;
- l'assistenza manuale a tutte le operazioni sopra descritte compresa quella allo scavo con regolarizzazione dello stesso.

Saranno eseguiti i rinterri e i movimenti di terra per la regolarizzazione delle quote esterne secondo quanto prescritto dagli elaborati progettuali, Essi saranno eseguiti prevalentemente con mezzi meccanici, utilizzando materiali provenienti da scavi eseguiti nell'ambito del cantiere, compreso costipamento fino al grado definito dalla DD.LL., rullatura, eventuale fornitura di materiale idoneo proveniente da cave di prestito ed ogni altro onere necessario a dare l'opera compiuta a regola d'arte.

La terra vegetale proveniente dagli scavi e preventivamente selezionata ed accantonata sarà infine utilizzata per le sistemazioni a verde, tale terra dovrà risultare priva di radici ciottoli e cocci, con argilla inferiore al 50%; compreso oneri per stesa, rullatura fino ad ottenere il grado di compattazione richiesto dalla DD.LL., assistenza manuale alla stesa ed alla rullatura, eventuale compattazione manuale, e per qualsiasi altra opera e/o fornitura non menzionate ma occorrenti a dare il tutto finito. Liquidazione effettuata geometricamente considerando la volumetria dello strato di terreno vegetale al finito.

## **2.4 OPERE IN C.A. E IN FERRO**

### Opere in C.A.

L'imposta delle fondazioni (quota estradosso del magrone finito) sarà alle quote come riportato nei disegni esecutivi delle strutture.

Le fondazioni appoggeranno su una sottofondazione (magrone dello sp. di cm 10) confezionato con inerti di idonee granulometrie e cemento R325, avente resistenza caratteristica C 12/15

Le fondazioni saranno eseguite con calcestruzzo con classe di esposizione XC2 e classe di consistenza S3/S4, confezionato con inerti di idonee granulometrie e cemento, avente resistenza caratteristica come indicato sul progetto esecutivo delle strutture.

Saranno oneri per l'impresa:

- La fornitura e posa di casseforme per getti in calcestruzzo, compreso disarmo;
- la vibratura dei getti;
- La fornitura lavorazione e posa del ferro tondo per cemento armato in barre ad aderenza migliorata B450C conformemente agli elaborati grafici esecutivi del cemento armato.

I getti delle strutture in calcestruzzo saranno confezionati con inerti di idonee granulometrie e cemento del tipo R325, avente resistenza caratteristica come indicato sugli elaborati grafici del progetto.

Saranno oneri per l'impresa:

- La fornitura e posa di casseforme per getti in calcestruzzo, compreso le puntellature e il disarmo;
- la vibratura dei getti;
- eventuali lavorazioni per ammassamento di strutture (scale, tavolati divisori, ecc.);
- formazione di ponti di servizio del tipo fisso e/o mobile di dimensioni ed entità idonee all'opera da eseguirsi;
- La fornitura lavorazione e posa del ferro tondo per cemento armato in barre ad aderenza migliorata B450C conformemente agli elaborati grafici esecutivi del cemento armato
- qualsiasi altra opera e/o fornitura non menzionate ma occorrenti a dare il tutto finito. Tutto il ferro tondo per cemento armato dovrà essere garantito esente da radioattività..

## 2.5 OPERE DI RINFORZO

L'intervento prevede l'irrigidimento dell'impalcato di sottotetto esistente utilizzando pannelli multistrato fenolici di spessore totale pari a 30mm. Tali pannelli sono fissati alla struttura esistente tramite chiodatura/avvitatura a piatti e profili a L in acciaio, questi ultimi ancorati alla muratura esistente tramite spinotti in acciaio. I pannelli sono uniti fra loro attraverso bandelle metalliche chiodate, secondo lo schema proposto nei disegni esecutivi. Ai profili previsti in progetto, per il fissaggio dei pannelli multistrato, dovranno essere effettuate tutte le necessarie lavorazioni, sfridi, carico, trasporto, scarico e posizionamento entro l'ambito del cantiere, piastre e bulloni di fissaggio, tirafondi formazione di spaccature per alloggiamento del piano di posa, ripristini e qualsiasi altra assistenza opera e/o fornitura non menzionate ma occorrenti a dare il manufatto finito. Il tutto dovrà essere eseguito in conformità ai particolari esecutivi del progetto esecutivo delle strutture. Sono inoltre previsti rinforzi localizzati sugli elementi lignei, con particolare riguardo alle connessioni fra gli elementi delle capriate.

## 2.6 OPERE DI RESTAURO SCALINATE -BALAUSTRE-FACCIAE

Gli interventi prevedono cicli di trattamento sulle scalinate balaustre esterne e sulle facciate, come di norma si richiede per beni vincolati. Gli interventi consistono in:

**-APPLICAZIONE BIOCIDA - DISINFESTAZIONE BIOLOGICA.** Trattamento di disinfezione di organismi biodeteriogeni autotrofi (muschi, patine e pellicole algali, incrostazioni di licheni) effettuato allo scopo di eliminare attacchi in atto presenti sulle superfici o nei livelli immediatamente più profondi e prevenirne il successivo sviluppo. L'intervento,

che verrà realizzato in diverse fasi secondo una programmazione temporale funzionale alla realizzazione degli altri provvedimenti, prevede una fase preliminare di applicazione a spruzzo di soluzione biocida a base di sali d'ammonio quaternario (Benzalconio cloruro al 5% in acqua deionizzata). Il prodotto dovrà permanere "in loco" per la durata di 3 giorni al termine dei quali si dovrà ripetere il trattamento con lo stesso prodotto e le stesse modalità di applicazione. L'operazione, eseguita da un Restauratore, sarà preceduta dalla riduzione dello spessore dei depositi con bisturi a lama fissa

**-PULITURA SUPERFICIALE AD UMIDO.** Con idro-pulitura a bassa pressione coadiuvata da adeguato bruschinaggio dei depositi maggiormente aderenti alle superfici del manufatto con spazzole morbide di setola o di saggina, compresa rimozione dei depositi e dello sporco dai piani di lavoro. Intervento esteso a tutte le superfici. Esecuzione di impacchi con polpa di carta e carbonato di ammonio sulle superfici in presenza di croste nere, successivo risciacquo con acqua di rete.

**-PULITURA SUPERFICIALE AD IMPACCO.** Rimozione di depositi superficiali coerenti, concrezioni, incrostazioni e macchie solubili mediante applicazioni di compresse di cellulosa imbevuta di soluzione satura di Sali inorganici di carbonato di ammonio. Inclusi gli oneri relativi ai saggi per la scelta della soluzione e dei tempi idonei di applicazione ed alla successiva rimozione meccanica dei depositi solubilizzati con pennellesse, spazzole, bisturi. ecc. Mediante un ciclo di applicazione

**-OPERAZIONI DI INTEGRAZIONE DI PARTI MANCANTI.** Integrazione di parti mancanti di elementi decorativi in cemento al fine di restituire unità di lettura all'opera o anche di ricostituire parti architettoniche o decorative strutturalmente necessarie alla conservazione delle superfici circostanti, da eseguire su tutte le opere; inclusi gli oneri relativi ai saggi per la composizione di malte idonee a base cemento per colorazione e granulometria, alla lavorazione con caratteristiche simili a quella originale per conformazione superficiale della malta, alla lavorazione e composizione, alla eventuale equilibratura cromatica delle integrazioni con l'originale. Compresa STUCCATURA CON MALTA DELLE FESSURAZIONI, fratturazioni, mancanze profonde massimo 3 cm; operazione eseguibile su tutti i tipi di manufatti in cemento, inclusi gli oneri relativi ai saggi per la composizione di malte idonee per colorazione e granulometria, alla lavorazione superficiale della stessa e alla pulitura di eventuali residui dalle superfici circostanti. Manufatti in cemento

**-STUCCATURA.** Stuccature delle fessure, delle fratture e dei giunti, per evitare infiltrazioni d'acqua, con malte a base di calce idraulica o cementizia, caricate con aggregati simili per granulometria e colore all'originale. L'impasto verrà steso per mezzo di spatole a foglia eventualmente in due strati (per le lesioni più profonde) utilizzando per lo strato di finitura aggregati con granulometria e colorazione simile a quella dei giunti di malta originali, facendo attenzione ad evitare sbavature sulle malte originali.

Per eliminare dalla stuccatura l'effetto sbiancato del legante e rendere evidente la colorazione degli aggregati sarà necessario procedere al lavaggio dell'area stuccata con tamponaggi con spugne

**-TRATTAMENTO ELEMENTI METALLICI.** Rimozione degli strati ossidati delle armature affioranti con spazzola metallica o carta vetro. Trattamento inibitore con convertitore antiruggine al fine di formare dei composti stabili sulla superficie. Inclusi gli oneri relativi alla preparazione della soluzione, all'eliminazione dei residui salini dalle superfici alla ripresa localizzata del trattamento per corrosione di lieve entità. Applicazione

**-APPLICAZIONE DI SISTEMI PROTETTIVI** sulle superfici, comprensiva delle prove preliminari e di ogni altro onere e magistero necessari a fornire un'opera compiuta a regola d'arte. Applicazioni di un gel di silice nanostrutturata e funzionalizzata, strato di silice amorfa, sottile, incolore, trasparente, compatibile con il substrato, impermeabile e traspirante

**-SCROSTAMENTO CAUTO** di tratti di intonaco disgregato, deteriorato mediante battitura con martello o scalpelli al fine di non demolire o scalfire i manufatti originari e ritrovare gli strati in calce da consolidare.

**-IDROPULITURA.** Delle parti di supporto murario visibile dopo la demolizione dell'intonaco. Con idropulitura controllata in grado di asportare le parti incoerenti ed i sali presenti che potrebbero creare problemi di aggrappo delle malte successive. Operazione da modulare per non asportare più del dovuto la malta di allettamento del paramento murario

**-RINZAFFO ANTISALE.** Esecuzione di uno strato di RINZAFFO CONSOLIDANTE ANTISALE, avente uno spessore di cm 1, con malta preconfezionata, costituita da una miscela di inerti scelti e selezionati con curva continua da 0 a 5 mm, calce idraulica naturale, dalle spiccate virtù idrauliche, ottenuta dalla calcinazione a bassa temperatura (900° circa), di calcari silicei, bianchi, di documentata purezza. La malta da rinzaffo, a bassissimo contenuto di sali idrosolubili, è corretta con particolari seccativi che attribuiscono agli impasti, distinti caratteri di opposizione alle efflorescenze saline, esaltandone le naturali proprietà consolidanti per i supporti ammalorati. La superficie resa scabra dal rinzaffo dovrà offrire il supporto ideale per ogni altra malta di calce ad esso sovrapposto. Applicata in modo continuo ed uniforme sulle superfici esterne, pareti delle rampe delle scale.

**-RICOSTRUZIONE DEGLI INTONACI** con piani con malta di sola calce ed aggregati fini, eseguita ad imitazione dell'esistente per composizione, granulometria, colore e numero di strati, facendo attenzione alla complanarità dei piani rispetto agli intonaci esistenti, compreso ogni altro onere per dare l'opera eseguita ad arte. Fino a 3 Ccm. di spessore

**-RASATURA.** Stesura di rasatura in malta di calce ed aggregati fini eseguita ad imitazione dell'esistente per composizione, colore, granulometria, facendo attenzione alla complanarità dei piani e all'interfaccia dei bordi rispetto agli intonaci originali conservati.

**-TINTEGGIATURA DELLE SUPERFICI** dell'intonaco di supporto mediante stesura di velature a base pitture a di silicati. Velatura data a pennello a più mani, con colori semitrasparenti di qualsiasi tonalità a base di silicati liquidi di potassio conforme alle norme VOB/C DIN 18363 2,4,1, composto da sostanze minerali pure, pigmenti minerali inorganici resistenti alla luce e silicato liquido di potassio. Da eseguirsi su pareti orizzontali e verticali, rette o curve, nonché in presenza di cornici modanate.

**-APPLICAZIONE DI SISTEMI PROTETTIVI** sulle superfici, comprensiva delle prove preliminari e di ogni altro onere e magistero necessari a fornire un'opera compiuta a regola d'arte. Applicazioni di un gel di silice nanostrutturata e funzionalizzata, strato di silice amorfa, sottile, incolore, trasparente, compatibile con il substrato, impermeabile e traspirante.

## **TINTEGGIATURA FACCIATE**

Le operazioni di restauro delle facciate saranno eseguite seguendo il seguente ciclo:

**SVERNICIATURA DELLE SUPERFICI** per rimuovere i tinteggi acrilici applicati nelle precedenti manutenzioni.

Con applicazione di sverniciatore applicato a pennello e successivamente rimosso con lamette e/o idro-pulitura a pressione controllata.

**RASATURA DI FONDO** con tinteggiatura riempitiva con inerti minerali di granulometria fino a 1 mm. a base di silicati liquidi di potassio conforme alle norme VOB/C DIN 18363 2,4,1, composto da sostanze minerali pure, pigmenti minerali inorganici resistenti alla luce e silicato liquido di potassio (tipo KEIM GRANITAL)

**VELATURA DELLE SUPERFICI.** Tinteggiatura data a pennello a 2 mani, di qualsiasi tonalità a base di silicati liquidi di potassio conforme alle norme VOB/C DIN 18363 2,4,1, composto da sostanze minerali pure, pigmenti minerali inorganici resistenti alla luce e silicato liquido di potassio. Da eseguirsi su pareti orizzontali e verticali, rette o curve, nonché in presenza di cornici modanate, festoni, capitelli, basi, paraste, ecc.

## 2.7 ISOLANTI ECOIBENTI

Realizzazione di isolamento con pannelli in lana di roccia dello spessore di mm100 posizionati sopra i pannelli dei controsoffitti.

Compreso sfridi, assistenze murarie per il trasporto nell'ambito del cantiere fino al piano di lavoro, formazione di ponti di servizio mobili e/o fissi di dimensioni ed entità idonei alla corretta esecuzione dei lavori.

## 2.8 CONTROSOFFITTI

I soffitti interni saranno realizzati con lastre di gesso rivestito dello spessore di mm 13 e larghezza 1200mm ancorati al soffitto con profili e traversi in acciaio, stuccati e sigillati sulle giunte.

Compreso, sfridi, pezzi speciali, profili di chiusura, , assistenze murarie per il trasporto nell'ambito del cantiere fino al piano di lavoro di ogni materiale necessario, formazione di ponti di servizio mobili e/o fissi di dimensioni ed entità idonee alla corretta esecuzione dei lavori

## 2.9 POSE IN OPERA ED ASSISTENZE

Fra gli oneri compresi nell'appalto sono comprese tutte le assistenze murarie necessarie alla completa realizzazione dell'opera.

L'impresa dovrà fornire tutte le pose in opera e le assistenze murarie necessarie e preliminari all'esecuzione dei lavori specialistici.

Oltre alle assistenze manuali per l'esecuzione di tutti i lavori edili dovranno essere garantite le assistenze per la formazione delle opere impiantistiche ed in particolare:

- L'Assistenza muraria alla formazione dell'impianto idrosanitario comprensiva di oneri per:
  - - scarico, trasporto, sollevamento o abbassamento dei materiali fino al luogo di lavoro;
  - - formazione di ponti di servizio mobili e/o fissi, temporanei o permanenti per tutta la durata dei lavori di assistenza, di entità e dimensioni adeguate all'opera; -
  - opere murarie per formazione di spaccature per colonne montanti, derivazioni, mensole di sostegno, ecc.;
  - ripristino delle strutture e delle finiture parzialmente demolite, eseguito con materiali idonei;
  - fissaggio con malta di cemento od altri sistemi e/o materiali preventivamente approvati dalla DD. LL.; eventuale manovalanza in aiuto diretto ai montatori.
- L'Assistenza muraria alla formazione di impianto elettrico luce (interna ed esterna) e F.M., telefonico, antenna TV, citofonico, telefonico, diffusione sonora, rilevazione incendi, messa a terra, ecc. comprensiva di oneri per:
  - scarico, trasporto, sollevamento o abbassamento dei materiali fino al luogo di lavoro; - formazione di ponti di servizio mobili e/o fissi, temporanei o permanenti per tutta la durata dei lavori di assistenza, di entità e dimensioni adeguate all'opera;
  - opere murarie per formazione di spaccature per colonne montanti, derivazioni, mensole di sostegno, ecc.;
  - ripristino delle strutture e delle finiture parzialmente demolite, eseguito con malta idonea;
  - fissaggio con malta di cemento od altri sistemi e/o materiali preventivamente approvati dalla DD.LL.;
  - eventuale manovalanza in aiuto diretto ai montatori;

- formazione di scavi con reinterro degli stessi da eseguirsi ad opera conclusa con idonei inerti anche provenienti da scavi effettuati in cantiere;
- fornitura e posa di tubazioni in PVC per passaggio cavi;
- qualsiasi altra opera e/o fornitura non menzionate precedentemente ma occorrenti a dare il tutto finito. Valutazione di tutti gli oneri espressa in valore a corpo.

## **2.10 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE**

Le pareti perimetrali contro terra delle scalinate, dovranno essere impermeabilizzate esternamente mediante la fornitura e posa in opera di manto impermeabile eseguito con uno strato di guaina bituminosa elasto-plastomerica, in colore naturale da 4 mm prefabbricata, avente flessibilità a freddo paria  $-15^{\circ}\text{C}$ , posta a fiamma diretta a partire dallo spiccato delle fondazioni fino in sommità alla muratura contro terra, previa pulizia del piano di posa e successiva applicazione di primer bitumoso a freddo. Compreso ogni onere per sfrido, sovrapposizioni dei giunti longitudinali e trasversali (minimo cm 10), risolto lungo le pareti perimetrali dei locali per un minimo di cm 15 e per quant'altro necessario a dare il tutto finito secondo le prescrizioni ed indicazioni fornite all'atto pratico dalla DD.LL. Per le pareti interrato sarà necessario posare uno strato di protezione e drenaggio mediante membrana in HPDE a rilievi tronco conici a protezione della guaina durante i reinterri.

## **2.11 COPERTURE E LATTONERIE**

La copertura dell'edificio sarà realizzata con manto in tegole tipo marsigliesi, compreso di colmi e pezzi speciali. previa stesura di impermeabilizzazione costituita da membrana traspirante sotto tegola, composta da uno strato protettivo superiore di elevata qualità, idrorepellente e stabile ai raggi UV da un film centrale in poliuretano monolitico di elevata qualità, e da uno strato protettivo inferiore sempre in poliestere posata con sormonti sigillati con nastro adesivo per garantire la tenuta all'acqua.

Tutta la lattoneria (canali, converse, scossaline, elementi di ventilazione) andrà realizzata in lamiera preverniciata (colori Testa di Moro) sp. 8/10 mm per la formazione di scossaline, colmi, cappellotti, gocciolatoi, compresi accessori di fissaggio. I pezzi saranno uniti mediante rivettatura e sigillatura.

In copertura dovrà essere installato un sistema di protezione dalle cadute "linea vita", in grado di consentire l'accesso sicuro di almeno due operai in contemporanea per la manutenzione del tetto dell'edificio, realizzato a norma della UNI EN795 del 31/05/98 e norme EN in essa contenuti e successivi aggiornamenti. fisso, tenditori, assorbitori d'energia, cappucci rompi goccia, fune in acciaio inox, , materiali di fissaggio ed accessori, compreso oneri per la progettazione di dettaglio dell'opera, verifica di idoneità delle strutture d'appoggio, posa effettuata da installatore qualificato, collaudo e la certificazione della stessa, redazione di fascicolo tecnico dell'opera. Ciascuna installazione sarà composta dai seguenti componenti:

- Targhetta identificabile linea vita;
- Targhetta identificabile punti di ancoraggio; Cavo in acciaio AISI 316 diametro 8 mm;
- Forcella terminale di serraggio;
- Tenditore di estremità;
- Piombo per sigilli;
- Piastra di ancoraggio su tabelloni;

- Palo per strutture tabellone;
- Sgocciolatoio;
- Ogni altro materiale accessorio per dare l'opera finita;

Inoltre saranno fornite le seguenti prestazioni:

- Rilievo tecnico eseguito da personale specializzato;
- Progetto planimetrico dell'installazione;
- Certificati dei prodotti installati;
- Messa in opera da parte di personale specializzato;
- Collaudo dei supporti e del fissaggio in rispetto alla normativa EN795 app. A; Fornitura di libretto d'istruzioni d'uso e manutenzione.

.

## **2.12 PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI**

Le pavimentazioni dei locali di servizi igienici ecc. saranno realizzate mediante la fornitura e posa in opera a colla, su caldana precedentemente eseguita, di lastre in grès fine porcellanato, aventi spessore 10/11 mm e dimensioni cm 30x30 e superficie piana aventi le seguenti caratteristiche:

- assorbimento d'acqua conforme al metodo di prova ISO 10545-3  $\leq 0,1\%$ ;
- resistenza alla flessione conforme al metodo di prova ISO 10545-4  $> 45\text{N/mm}^2$ ;
- durezza della superficie conforme al metodo di prova ISO 10545-2; - resistenza all'abrasione conforme al metodo di prova ISO 10545-6  $< 150\text{mm}^3$ ;
- resistenza all'attacco chimico conforme al metodo di prova ISO 10545-13;
- resistenza al gelo conforme al metodo di prova ISO 10545-12;
- coefficiente d'attrito R9

I raccordi fra i pavimenti e i rivestimenti dei bagni dovranno essere completati mediante apposito raccordo igienico in pvc coestruso (sguscia) da applicare durante la posa in opera dei pavimenti e rivestimenti compreso i relativi pezzi speciali

Nella esecuzione sono compresi anche gli oneri per:

- sfrido;
- eventuale posa in diagonale
- fornitura e posa di giunti di dilatazione per pavimentazioni estese;
- eventuale formazione di fughe tra le piastrelle costituenti la pavimentazione;
- assistenza muraria in aiuto ai posatori per scarico e dislocamento ai piani;

Dovranno inoltre essere forniti e posati sul perimetro di ciascun ambiente gli zoccolino battiscopa realizzati con i pezzi speciali con materiali colori e tipo relativi al pavimento posato.

I rivestimenti murari degli spogliatoi, servizi igienici e degli altri locali come indicato nel progetto esecutivo saranno realizzati mediante la fornitura e posa in opera a colla, su pareti intonacate al rustico fine, di piastrelle in grès fine



porcellanato con superficie smaltata, aventi spessore 8/9 mm e dimensioni cm 20x20 e superficie piana aventi le seguenti caratteristiche:

- assorbimento d'acqua conforme al metodo di prova ISO 10545-3  $\leq 0,5\%$ ;
- resistenza alla flessione conforme al metodo di prova ISO 10545-4  $> 40\text{N/mm}^2$ ;
- resistenza alle macchie di piastrelle smaltate conforme al metodo di prova ISO 10545-14 = classe4;
- resistenza al gelo conforme al metodo di prova ISO10545-12;

Nella esecuzione sono compresi gli oneri per quanto sopra descritto e per:

- sfrido;
- eventuale posa in diagonale;
- eventuale formazione di fughe tra le piastrelle;
- assistenza muraria in aiuto ai posatori per scarico e dislocamento ai piani;
- qualsiasi altra opera e/o fornitura non menzionate precedentemente ma occorrenti a dare il tutto finito.

Le pavimentazioni dei percorsi pedonali esterni saranno eseguite mediante la formazione di pavimento in battuto di cemento tirato a staggia, avente uno spessore minimo al finito pari a cm. 10, costituito da battuto di calcestruzzo con classe di resistenza C 25/30 consistenza S4/S5, con finitura tipo spazzato.

- fornitura e posa in opera di rete elettrosaldata, filo diam. mm. 6 e maglia di cm.20x20;
- formazione di corazzatura superiore eseguita mediante stesura di polvere al quarzo colorato;
- eventuale formazione di chiusini realizzati mediante riempimento di telai in lamiera con lo stesso materiale e tipo di lavorazione della pavimentazione;
- messa in quota di chiusini;
- formazione di giunti di dilatazione mediante posa di giunti di dilatazione in materiale plastico;
- sistemazione del sottofondo mediante livellazione, compattazione e formazione delle pendenze necessarie allo smaltimento delle acque.

### **2.13 OPERE DA PITTORE**

Tinteggiature interne a due o più mani con idropitture traspirante lavabile a base di resine in emulsione secondo norme UNI-EN 13300. battericidi fungicidi Compreso oneri per formazione di ponteggi, pulitura del fondo, esecuzione di eventuali piccole stuccature e per ogni altra prestazione di manodopera non menzionati ma necessari a dare l'opera finita a regola d'arte Le tinteggiature saranno in tinta chiara e partizioni a più colori, data a due o più mani ed una mano di isolante fissativo.

Compreso oneri per formazione di ponteggi, pulitura del fondo, esecuzione di eventuali piccole stuccature e per ogni altra prestazione di manodopera non menzionati ma necessari a dare l'opera finita a regola d'arte. Colori a scelta della DD.LL.

### **2.14 OPERE DA SERRAMENTISTA**

Le porte interne indicate in progetto saranno smontate e restaurate mediante tassellatura delle parti mancanti, sverniciate, stuccate levigate e tinteggiate. Ove presenti le inferriatine saranno anch'esse rimosse sverniciate ripristinate e ritinteggiate. dotate di nuova ferramenta, maniglioni antipánico e nuovi vetri. I telai maestro saranno trattati in opera. Le

porte interne dei servizi sono in legno tamburato con struttura interna cellulare a nido d'ape rivestito sulle facce in medium-density laccato, complete di mostre contromostre maniglie in alluminio e cerniere in acciaio. Compreso posa in opere assistenze murarie per la movimentazione pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta

## **2.15 OPERE ESTERNE DI COMPLETAMENTO**

. Il marciapiede in lato Sud sarà realizzato in con soletta piena in c.a. con finitura superficiale a vista spazzato, avente uno spessore minimo al finito pari a cm. 10,00, costituito da battuto di calcestruzzo con classe di resistenza C 25/30 consistenza S4/S5

Sono compresi gli oneri per quanto sopra descritto e per:

- fornitura e posa in opera di rete elettrosaldata diam.6 maglia 20x20;
- fornitura e stesura di polvere al quarzo colorato;
- eventuale formazione di chiusini realizzati mediante riempimento di telai in lamiera con lo stesso materiale e tipo di lavorazione della pavimentazione;
- messa in quota di chiusini;
- sistemazione del sottofondo mediante livellazione, compattazione e formazione delle pendenze necessarie allo smaltimento delle acque, compreso eventuale fornitura e stesa di materiale ghiaioso per adeguamento delle quote di impostazione del marciapiede

## **3 MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

### **3.1 OPERE EDILI – MODALITA' ESECUTIVE:**

#### **3.1.1 Generalita'**

I lavori dovranno essere eseguiti coi migliori e più adatti materiali e secondo le buone regole dell'arte costruttiva.

L'appaltatore dovrà adottare di sua iniziativa tutti i provvedimenti necessari per la buona riuscita delle opere e dovrà attenersi scrupolosamente alle modalità, forme e dimensioni risultanti per le diverse opere e lavorazioni ed ai disegni e tipi di progetto, nonché a tutte le prescrizioni impartite in corso d'opera dalla Direzione dei Lavori.

Gli oneri per quanto sopra descritto e quanto specificato in seguito sono compresi nel prezzo posto a base d'asta per la realizzazione dell'opera e nei prezzi esposti nell'Elenco Prezzi Unitari.

Ogni altra Normativa o Legge anche non indicata nel presente capitolato ma pertinente l'esecuzione delle opere edili dovrà essere rispettata.

#### **3.1.2 Rilievi e tracciamenti**

Prima di dare inizio a lavori che interessino in qualunque modo movimenti di materie o demolizioni, l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, dei profili e delle sezioni e/o disegni allegati al Contratto o successivamente consegnati, segnalando eventuali discordanze, per iscritto, nel termine di dieci giorni dalla consegna.

In difetto i dati plano-altimetrici riportati in detti allegati si intenderanno definitivamente accettati, a qualunque titolo.

Nel caso che gli allegati di cui sopra non risultassero completi di tutti gli elementi necessari, l'Appaltatore è tenuto ad eseguire, in sede di consegna od al massimo entro 10 giorni dalla stessa, a sue cure e spese ed in contraddittorio con la DD. LL., i rilievi ed i relativi grafici.

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

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

L'elenco dei capisaldi sarà annotato nel verbale di consegna od in apposito successivo verbale. Spetterà all'Appaltatore l'onere della conservazione dei capisaldi fino al collaudo.

Qualora i capisaldi non esistessero già in sito, l'Appaltatore dovrà realizzarli e disporli opportunamente.

Prima di dare inizio ai lavori, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire il tracciamento di tutte le opere in base agli esecutivi di progetto realizzando la picchettazione completa delle opere ed indicando con opportune modane i limiti degli scavi e dei riporti.

L'Appaltatore ha l'onere e l'obbligo di conservare i picchetti e le modane fino all'esecuzione delle murature, scavi, ecc.

Il tracciamento di ogni edificio, con la posizione in sito dei relativi vertici, verrà effettuato partendo dai capisaldi di cui al precedente punto.

I tracciamenti altimetrici dovranno sempre partire da un piano di mira, indicato in modo ben visibile in ogni ambiente e per ogni piano.

Nel caso di lavori su piazzali e/o strade l'Appaltatore dovrà realizzare dei manufatti provvisori in legno e/o metallo su cui dovrà essere segnato il piano di mira, detti manufatti dovranno essere mantenuti a sue cure e spese fino alla realizzazione di opere d'arte od altri manufatti fissi che consentano il posizionamento dei segni del piano di mira.

### **3.1.3 Demolizioni**

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

Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale.

Di conseguenza sia l'Ente Appaltante, che il personale tutto di Direzione e di sorveglianza dei lavori resteranno esclusi da ogni responsabilità, connessa all'esecuzione dei lavori di che trattasi. Dovranno essere osservate, in fase esecutiva, le norme riportate nel D.M. 81/2008 s.m. i. e comunque tutte le norme in materia di prevenzione infortuni sul lavoro vigenti al momento dell'esecuzione dell'opera.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte a cura e spese dell'Appaltatore tutte le eventuali erogazioni di energia elettrica, rete telefonica, acquedotto, ecc., nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere (acqua, fognatura, ecc.); dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi. Non sono in carico all'Appaltatore gli oneri relativi ad eventuali more finanziarie circa i servizi resi in passato dai vari Enti erogatori dei servizi (ENEL, TELECOM, ecc.) e condizionanti l'interruzione dei vari servizi con rimozione dei vari contatori.

La zona dei lavori dovrà essere opportunamente delimitata, i passaggi dovranno essere ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano comunque, essere interessate alla caduta di materiali.

Le strutture ed opere, eventualmente pericolanti, dovranno essere accuratamente puntellate con ogni mezzo, al fine di evitare qualsiasi danno a persone o cose; tutti i vani di balconi, finestre, scale, ballatoi, ascensori ecc., dopo la demolizione di infissi e parapetti, dovranno essere sbarrati. Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso; particolare attenzione, inoltre, dovrà porsi ad evitare che si creino zone di instabilità

strutturali, anche se localizzate; in questo caso e specie nelle sospensioni di lavoro si provvederà ad opportuno sbarramento.

Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire; questi dovranno servirsi di appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture.

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo dei materiali di risulta, sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose; i materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportati in basso con idonee apparecchiature e bagli onde evitare il sollevamento di polvere.

Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte.

Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, fermo restando ogni responsabilità per eventuali danni.

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in argomento, ove non diversamente specificato, resteranno di proprietà dell'Amministrazione.

Competerà all'Appaltatore l'onere della selezione e la pulizia trasporto ed immagazzinamento nei depositi od accatastamento nelle aree che fisserà la DD.LL., dei materiali utilizzabili ed il trasporto a rifiuto del materiale di scarto.

#### **3.1.4 Opere provvisorie, ponti di servizio, puntellazioni, ecc.**

Tutti i ponteggi, le tamponature, le murature di rinforzo, i puntelli a sostegno ed a ritegno e le altre opere necessarie alla conservazione, anche provvisoria, del manufatto ed alla sicurezza ed incolumità degli addetti ai lavori, dovranno essere eseguiti nel rispetto delle norme di sicurezza e della buona tecnica costruttiva ed ubicati secondo quanto richiesto dalla DD.LL.

Dovranno essere adottati ponteggi metallici al fine di eliminare i pericoli di caduta di persone o di cose secondo quanto disposto dal D.M. 81/2008 e s.m.i. le strutture metalliche utilizzate dovranno essere munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che dovrà essere conservata in cantiere.

I ponteggi metallici dovranno presentare una completa solidità ed essere ad ogni lato difesi da opportuna sbarra formante parapetto e da opportuna tavola fermapiè.

I ponteggi dovranno essere protetti con teli in modo da non permettere la visione del cantiere dall'esterno ed impedire che polveri o simili si riversino liberamente negli spazi di cantiere o su pubbliche vie.

I puntelli potranno essere in legname, in ferro od in cemento armato, e dovranno assolvere alle funzioni di sostegno e/o di ritegno, a seconda dei casi.

Per produrre un'azione di sostegno si adotterà la disposizione ad asse verticale semplice o doppia, mentre per quella di ritegno si affiderà l'appoggio dei due ritti ad un traverso analogo a quello superiore allo scopo di fruire del contributo del muro o del terreno.

La scelta del tipo di puntellamento da adottare, della quantità di puntelli da utilizzare e delle loro dimensioni, rientra nella discrezione dell'Appaltatore che non potrà richiedere alcun compenso di sorta per maggiori lavorazioni, sfridi, oneri, ecc.

Eventuali danni cagionati da insufficiente puntellazione verranno addebitati all'Appaltatore.

### **3.1.5 Scavi**

Gli scavi dovranno essere spinti fino alla profondità prevista dagli elaborati grafici di progetto e/o dalle indicazioni del presente Capitolato, qualunque sia la natura e la qualità sia degli scavi che del terreno.

Non si potrà, sotto pena di demolire quanto costruito porre mano alla costruzione di manufatti o all'esecuzione di ricariche prima che la DD.LL. abbia verificato ed accettato i piani di sbancamento e/o di imposta delle fondazioni.

Gli scavi per le fondazioni dovranno avere una sezione uguale a quella delle fondazioni delle opere d'arte.

Gli scavi in genere dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Appaltatore dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiatura, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamento e franamento degli scavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo impediscano, essere eseguiti con pareti a scarpata; in questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera a pareti verticali e l'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, approvato dalla DD.LL., ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

Analogamente dovrà procedere l'Appaltatore a proprie cure e spese a riempire i vuoti che restassero intorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali in conseguenza dell'esecuzione di murature con riseghe di fondazione o rastremazione verso l'alto.

Nel caso di scavi per opere d'arte in continua presenza d'acqua l'Appaltatore dovrà adottare tutti quei mezzi necessari per l'aggettamento e l'allontanamento della stessa affinché in ogni istante della costruzione dell'opera d'arte stessa il suo piano di posa risulti perfettamente asciutto.

Nella esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà seguire scrupolosamente le prescrizioni progettuali o che saranno ritenute necessarie e prescritte con ordine di servizio dalla DD.LL.

Particolare cura dovrà essere posta nella eventuale puntellazione e consolidamento degli edifici o manufatti adiacenti.

Le terre provenienti dagli scavi per sbancamenti, fondazioni, platee, formazione di cunicoli, ecc. non utilizzabili e non ritenute idonee a giudizio della DD.LL., per altro impiego nei lavori e non utili all'Ente Appaltante, dovranno essere portate a rifiuto depositandole su aree che l'Appaltatore deve procurare a sua cura e spese.

### **3.1.6 Rilevati e rinterri**

Per la formazione di rilevati e per qualunque opera di rinterro ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alla quota prescritta e/o desumibile dagli elaborati grafici di progetto e/o da presente Capitolato, si impiegheranno fino al loro totale esaurimento, salvo quanto segue, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul cantiere, in quanto disponibili ed adatte all'uso a giudizio insindacabile della DD. LL., così come il rilevato portato sul posto dall'Ente Appaltante.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederà alle materie occorrenti allo scopo prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché le stesse siano riconosciute in Per i rilevati, i rinterri da addossarsi alle murature, per il riempimento di scavi in genere, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in generale di tutte quelle che, con assorbimento di aria, rammoliscono e gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, quest'ultima non dovrà mai superare i 30 centimetri.

Il costipamento di ogni strato dovrà avvenire dopo sufficienti imbibizioni del materiale costituente lo strato stesso.

In ogni caso è vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

### 3.1.7 Malte

La manipolazione delle malte dovrà essere eseguita con macchine impastatrici ed il prodotto finale dovrà risultare come una pasta omogenea di tinta uniforme.

I vari componenti, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati a peso o a volume.

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

Gli impasti dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile in prossimità del luogo di lavoro.

I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati al rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che dovranno essere utilizzati il giorno stesso della loro manipolazione.

I componenti delle malte cementizie ed idrauliche dovranno essere miscelati a secco.

L'impiego di malte premiscelate pronte per l'uso è consentito purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D.M. 3/6/1968.

I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la tabella seguente:

CLASSIF.	TIPO DI MALTA	COMPOSIZIONE				
		Calce aerea	Calce idraulica	Cemento	Sabbia	Pozzolana
M4	IDRAULICA		1		3	
M4	POZZOLANICA	1				3
M4	BASTARDA		2	1	9	
M3	BASTARDA		1	1	5	
M2	CEMENTIZIA		0,50	1	4	
M1	CEMENTIZIA			1	3	

Alla malta cementizia si potrà aggiungere una piccola quantità di calce aerea con funzione plastificante.

Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressioni risulti non inferiore ai valori seguenti:

12 N/mm<sup>2</sup> (120 Kgf/cm<sup>2</sup>) per l'equivalenza alla malta M1 8 N/mm<sup>2</sup> (80 Kgf/cm<sup>2</sup>) per l'equivalenza alla malta M2

5 N/mm<sup>2</sup> (50 Kg/cm<sup>2</sup>) per l'equivalenza alla malta M3 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 Kg/cm<sup>2</sup>) per l'equivalenza alla malta M4

### **3.1.8 MURATURE**

#### **3.1.8.1 Generalità**

Tutte le opere in muratura dovranno essere eseguite in base alla Legge 2/02/1974 n. 64 recante norme per la disciplina della progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento, e alle vigenti norme tecniche nonché a tutte le disposizioni che potranno essere emanate dalle competenti autorità.

La DD.LL. sceglierà la qualità dei singoli elementi costituenti le singole parti delle murature.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, non dovranno essere eseguiti nei periodi di gelo, nei quali la temperatura si mantenesse, per molte ore, al di sotto di 0 gradi Centigradi.

Tutti i muri di ciascun fabbricato od altro manufatto previsto in progetto dovranno essere innalzati uniformemente in tutte le larghezze e lunghezze del fabbricato, risultanti a perfetto piombo, con le connessioni alternate nei corsi orizzontali.

L'Appaltatore dovrà lasciare nel vivo delle murature e ripristinare, dopo la posa, tutte le tracce per nicchie, tubi, canne per camini, ventilazioni, ecc., che sono indicate nei tipi di progetto o che saranno prescritte dalla DD.LL. prima dell'esecuzione delle strutture murarie.

Per quelle canne che fossero ricavate in muri di spessore di due, tre o quattro teste l'Appaltatore, senza alcun compenso, dovrà provvedere anche alla loro intonacatura.

Ai fini di un adeguato comportamento statico dell'edificio, tutti i muri devono avere, per quanto possibile, sia la funzione portante che di controventamento.

Occorre inoltre assicurare che i solai possano per resistenza e rigidità assolvere il compito di ripartire le azioni orizzontali fra i muri di controventamento.

Nella direzione di tessitura dei solai la funzione di collegamento potrà essere espletata dai solai stessi purché adeguatamente ancorati alla muratura.

Il collegamento fra la fondazione e la struttura in elevazione sarà di norma realizzato mediante cordolo in c.a. disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari a quello della muratura superiore e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore.

Tutti i muri dovranno essere collegati al livello dei solai mediante cordoli e, tra di loro, mediante ammorsamenti lungo le intersezioni verticali.

I cordoli dovranno essere realizzati generalmente in cemento armato, di larghezza pari allo spessore della muratura sottostante, e di altezza almeno pari a quella del solaio.

Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli dovrà essere di almeno 6 cm<sup>2</sup> con diametro minimo dei singoli ferri non inferiore a mm 12; in ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di 2 cm<sup>2</sup> a piano.

La stessa armatura dovrà essere prevista nel cordolo di base interposto tra la fondazione e la struttura in elevazione.

In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6% dell'area del cordolo. Le staffe dovranno essere costituite da ferri di diametro non inferiore a 6 mm e dovranno essere posate ad interasse non superiore a 30cm.



Per edifici con più di 6 piani, entro e fuori terra, l'armatura dei cordoli sarà costituita da tondi con diametro non inferiore a 14 mm e staffe con diametro non inferiore a 8 mm.

Negli incroci a L le barre di armatura dovranno ancorarsi nel cordolo ortogonale per una lunghezza pari a minimo 40 volte il diametro della singola barra; lo squadro delle barre dovrà sempre abbracciare l'intero spessore del cordolo.

Lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti valori:

DESCRIZIONE	U.M.	SPESS.
Muratura in elementi resistenti artificiali pieni	cm	12
Muratura in elementi resistenti artificiali semipieni	cm	20
Muratura in elementi resistenti artificiali forati	cm	25
Muratura di pietrasquadrata	cm	24
Muraturalistata	cm	40
Muratura di pietra non squadrata	cm	50

L'Appaltatore dovrà eseguire durante la costruzione, tutti i particolari costruttivi che verranno indicati o forniti dalla DD.LL. senza pretendere compensi speciali oltre la valutazione dei lavori medesimi ed analogamente adottare tutti quegli accorgimenti ritenuti dalla DD.LL. utili per una corretta esecuzione delle varie categorie di lavoro.

#### 3.1.8.2 Murature con elementi resistenti naturali

La muratura costituita da elementi resistenti naturali sarà formata da elementi in pietra legati tra di loro tramite malta.

Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, dovranno essere non friabili o sfaldabili, e resistenti al gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici; inoltre non dovranno contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici.

Le pietre dovranno presentarsi monde di cappellaccio e di parti alterate o facilmente removibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte.

Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:

#### 3.1.8.3 Muratura di pietra non squadrata:

Sarà composta da pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;

#### 3.1.8.4 Muratura listata:

Sarà costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a m 1,6 ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;

#### 3.1.8.5 Muratura di pietra squadrata:

Sarà composta con pietre di geometria parallelepipedica poste in opera in strati regolari.



### 3.1.8.6 Murature con elementi resistenti artificiali

La muratura costituita da elementi resistenti artificiali sarà formata da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipedica, posti in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.

Gli elementi resistenti potranno essere in laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nell'allegato 1 del D.M.20.11.1987.

L'eventuale impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.

## 3.1.9 STRUTTURE IN C.A.

### 3.1.9.1 Generalità

Tutte le opere in conglomerato cementizio semplice armato e armato precompresso, strutture prefabbricate e in acciaio dovranno essere eseguite in base al D.M. 17.01.2018 "Aggiornamento alle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" ed alla circolare esplicativa del Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 7 del 21 Febbraio 2019, nonché a tutte le norme che potranno essere successivamente emanate dalle competenti autorità.

L'appaltatore è tenuto a presentare per iscritto, prima dell'inizio dei getti, all'approvazione della DD.LL.:

- il tipo, la qualità, la provenienza dei materiali che intende impiegare oltre i campioni dei materiali stessi;
- lo studio granulometrico per ogni tipo di calcestruzzo;
- la valutazione preliminare della resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato;
- i calcoli di stabilità delle opere in conglomerato cementizio semplice, armato e precompresso, nel caso di utilizzo di strutture prefabbricate.

Per tutti i calcestruzzi dovrà essere determinata la composizione granulometrica degli aggregati e del legante, il dosaggio ed il tipo di cemento, il rapporto acqua cemento secondo le formule proposte dall'appaltatore ed accettate dalla DD.LL..

### 3.1.9.2 Rispondenza delle strutture ai progetti

Premesso che in nessun caso un esecutore può, di sua iniziativa, apportare modifiche al progetto durante la posa della carpenteria occorrerà eseguire ogni volta:

la verifica di orizzontalità, mediante il controllo di un livellamento tracciato sul cordolo di imposta;

la verifica di piombatura, mediante il controllo con filo a piombo o livello-piombo sulle due testate, della perfetta verticalità delle pareti dei casseri.

Puntelli, centine, impalcature e casseri dovranno essere concepiti e realizzati per sopportare le sollecitazioni imposte, lasciando alle opere la libertà di deformazione, rispettando le tolleranze dimensionali prescritte, senza compromettere il futuro comportamento ed utilizzo dell'opera.

Prima dell'inizio dei getti la Direzione lavori verificherà che il dimensionamento dei casseri, la posizione dei ferri di armatura, la posizione dei giunti ecc. corrispondano alle disposizioni del progetto.

La Direzione lavori verificherà la qualità della superficie delle casseforme, che devono essere a perfetto contatto, per evitare la fuoriuscita di boiaccia durante la vibrazione del conglomerato.

L'appaltatore deve evitare che il disarmante impiegato disposto regolarmente in strati sia tale da macchiare o danneggiare le superfici del conglomerato.

Nel caso di getti contro terreni, rocce, ecc., si deve verificare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante, ecc., siano eseguiti in conformità alle disposizioni del progetto.

Tutti i getti, una volta disarmati, dovranno risultare privi di cavillature e vespai di aggregazione degli inerti.

I distanziatori degli elementi verticali dei casseri, sia a perdere che a recupero, non dovranno recare effetti visibili sulla superficie finita.

#### 3.1.9.3 Inerti

Le caratteristiche e la granulometria degli inerti debbono essere opportunamente studiate.

Gli inerti debbono essere privi di sostanze dannose ai fini della presa e dell'indurimento, ed essere conformi alle norme tecniche di cui al D.M. 17/01/2018.

Le miscele degli inerti in percentuali corrette, fini e grossi, devono dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti richiesti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, pompabilità, aria inglobata ecc.), che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, fluage, ecc.).

Gli inerti debbono essere suddivisi in più classi, di cui la più fine non dovrà contenere più del 5% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadra da 4,76 mm di luce.

Le singole classi non dovranno contenere sottoclassi in misura superiore al 15% e sopraclassi in misura superiore al 10% della classe stessa.

La dimensione massima dell'inerte, comunque non superiore a mm 32, deve essere tale da permettere al conglomerato di raggiungere ogni parte del manufatto, tenendo conto dell'armatura metallica e delle caratteristiche geometriche della carpenteria.

#### 3.1.9.4 Legante

Debbono impiegarsi esclusivamente leganti idraulici, definiti come cementi, rispondenti ai requisiti di accettazione delle disposizioni vigenti di legge in materia.

Il dosaggio, la classe ed il tipo di cemento, debbono essere idonei a soddisfare le esigenze tecniche dell'opera, riportate nei disegni esecutivi, prescrizioni tecniche per la realizzazione del singolo manufatto. L'utilizzatore deve verificare che al momento dell'impiego il cemento risponda alle norme da applicare, marchiando le diverse qualità in modo da non causare miscugli involontari. La quantità minima di cemento non deve scendere al di sotto di 240 kg/mc per il calcestruzzo armato e non deve superare i 500kg/mc.

#### 3.1.9.5 Additivi

Gli additivi plastificanti, aeranti, ritardanti o acceleranti di presa per migliorare le caratteristiche del calcestruzzo possono essere impiegati solo secondo precise indicazioni del produttore, senza che questi alterino in modo sfavorevole le proprietà che si esigono da un calcestruzzo, ne compromettano la protezione dell'armatura dalla corrosione.

Il produttore deve documentare con i risultati di una vasta casistica il tipo e la dose dell'additivo da utilizzare.

Il produttore di additivo dovrà inoltre esibire certificati di prove di laboratorio ufficiale attestanti la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti, garantendo la qualità e la costanza di caratteristiche del prodotto stesso. E' comunque vietato l'uso di additivi contenenti cloruri.

#### 3.1.9.6 Materiali aggiunti

Possono essere inseriti materiali in particelle fini, quantitativamente limitati, nell'impasto del calcestruzzo, per influenzare alcune proprietà ed ottenerne di particolari.

Si possono aggiungere ceneri volatili, polveri minerali inerti, resine sintetiche, purché la loro efficacia e compatibilità sia stata verificata da prove sperimentali.

#### 3.1.9.7 Acqua

L'acqua d'impasto deve consentire di ottenere la consistenza voluta e la resistenza prescritta per il conglomerato.

Deve essere esente da sostanze che danneggino la reazione chimica del cemento.

#### 3.1.9.8 Impianti per la produzione

L'impasto del conglomerato deve avvenire con mezzi meccanici idonei preferendo impianti di betonaggio con dispositivi di dosaggio e contatori, che assicurino un accurato controllo della quantità dei componenti.

Cemento, inerti, acqua ed additivi vanno misurati a peso.

E' ammessa però la misurazione volumetrica dell'acqua e degli additivi.

Gli apparecchi di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi devono essere di tipo individuale, le bilance per la pesatura degli inerti possono essere di tipo cumulativo.

Periodicamente gli apparecchi di misura vanno controllati e debbono essere collaudati.

I silos del cemento debbono impedire il contatto tra il cemento insilato e l'umidità atmosferica.

#### 3.1.9.9 Qualità del conglomerato cementizio fresco

Il conglomerato fresco deve essere frequentemente controllato come consistenza, omogeneità, resa volumetrica, contenuto d'aria e, quando prescritto, come rapporto acqua/cemento.

La prova di consistenza consisterà normalmente nella misura dell'abbassamento al cono Abrams, eseguita secondo le norme vigenti; tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra i 2 ed i 18 cm. Per abbassamenti inferiori ai 2 cm si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo il metodo DIN 1048, o con l'apparecchio VEBE.

La prova di omogeneità è prescritta in modo particolare quanto il trasporto avviene con autobetoniera. Essa verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, presi a 1/5, 4/5 dello scarico, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4,76 mm. La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni, non dovrà differire più del 10%.

Lo slump dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di cm 3.

La prova di resa volumetrica dell'impasto, verrà eseguita attraverso la misura del peso di volume del conglomerato, eseguita con il metodo UNI 6394-68, ed il controllo del peso totale dell'impasto. La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante. Essa deve essere eseguita con il metodo UNI 6395-72.

Il rapporto acqua/cemento dovrà essere computato sommando all'acqua aggiunta all'impasto l'umidità superficiale degli inerti.

### 3.1.9.10 Categorie di calcestruzzo indurito e resistenza caratteristica

I conglomerati cementizi in base alla loro resistenza caratteristica a compressione  $R'_{ck}$  a 28 giorni di stagionatura saranno suddivisi nelle sotto indicate quattro categorie di calcestruzzo omogeneo.

categoria 1:  $150 \text{ Kg/cm}^2 \leq R'_{ck} < 200 \text{ Kg/cm}^2$

categoria 2:  $200 \text{ Kg/cm}^2 \leq R'_{ck} < 250 \text{ Kg/cm}^2$

categoria 3:  $250 \text{ Kg/cm}^2 \leq R'_{ck} < 300 \text{ Kg/cm}^2$

categoria 4:  $R'_{ck} \geq 300 \text{ Kg/cm}^2$

La classe o categoria di conglomerato viene definita come "resistenza caratteristica" ad una stagionatura specificata. La resistenza caratteristica designa quella dedotta dalle prove a compressione a 28 giorni su cubi preparati e confezionati.

Per il prelevamento dei campioni le dimensioni e la stagionatura dei provini e le prove, si debbono seguire le norme UNI n. 6126-72; 6127-73; 6130-72; 9162-72 e la UNIFA 72.

La resistenza caratteristica richiesta, non deve essere ottenuta con dosaggi di cemento troppo elevati, che potrebbero dar luogo a valori di ritiro inaccettabili.

Il conglomerato delle varie opere d'arte o di parte di esse si considera omogeneo quando la miscela viene confezionata con componenti aventi essenzialmente le stesse caratteristiche di qualità, le quali devono essere simili per ogni categoria di calcestruzzo.

Onde accertare che la resistenza caratteristica  $R'_{ck}$  non sia inferiore a quella della categoria di calcestruzzo prescritta o richiesta dal progettista, verrà effettuato il controllo di qualità del conglomerato articolato nelle seguenti fasi:

- studio preliminare di qualificazione;
- controllo di accettazione;
- prove complementari.

Per il controllo della qualità del conglomerato preconfezionato, il conglomerato deve essere controllato all'atto dello scarico dalla betoniera.

Il controllo di accettazione è rappresentato da un minimo di tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 mc di getto di miscela omogenea; risulta quindi un Controllo di accettazioni ogni 300 mc massimo di getto.

Per ogni giorno di getto va effettuato comunque almeno un prelievo.

Se risultano  $R_1$ - $R_2$ - $R_3$  le tre resistenze di prelievo con  $R_1 \leq R_2 \leq R_3$  il controllo è positivo ed il quantitativo di conglomerato accettato se risultano verificate entrambe le disuguaglianze:

$$R_m \geq R'_{ck} + 35 \text{ Kg/cm}^2$$

$$R_1 \geq R'_{ck} - 35 \text{ Kg/cm}^2 \text{ in cui } R_m = R_1 + R_2 + R_3$$

Nelle costruzioni con meno di 100 mc. di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo del prelievo giornaliero.

L'Appaltatore è responsabile del confezionamento e della conservazione dei provini cubici che dovrà avvenire secondo le norme vigenti e le disposizioni di volta in volta impartite dalla DD.LL..

Se una prescrizione del "Controllo di accettazione" non risulta rispettata l'Appaltatore a proprie cure e spese dovrà fare eseguire un controllo teorico e/o sperimentale, della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non conforme, sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera mediante prove complementari ove esistessero, o con prelievo di provini del calcestruzzo indurito messo in opera (esempio carotaggi) o con l'impiego di altri mezzi di indagine.

Le relazioni dei controlli e delle verifiche eseguite da persona qualificata dovranno essere presentate alla DD.LL.

Qualora non potessero essere eseguiti i controlli o le verifiche sopra indicate oppure i risultati di tali indagini non risultassero tranquillizzanti l'opera dovrà essere demolita oppure dovranno essere eseguiti lavori di consolidamento a giudizio insindacabile della DD.LL..

Comunque qualora l'opera fosse accettata e la relativa prescrizione del "Controllo di accettazione" non risultasse rispettata, l'opera stessa sarà dequalificata ed il calcestruzzo omogeneo sarà pagato con il prezzo della categoria per la quale il controllo di accettazione risulta positivo.

Il controllo di qualità del conglomerato indurito potrà essere eseguito anche direttamente sulle strutture, con lo sclerometro, gli ultrasuoni o il prelievo di carote. I dati sclerometrici saranno ritenuti sufficienti per stabilire i tempi di scasseratura e di disarmo.

La qualità del conglomerato potrà essere richiesta, oltre che come resistenza caratteristica, anche come permeabilità massima, a ritiro massimo, fluage massimo, modulo elastico, resistenza ai cicli di gelo e di disgelo, resistenza ad agenti aggressivi, in basso sviluppo di calore, resistenza all'abrasione, ecc.

#### 3.1.9.11 Confezione e trasporto dei calcestruzzi

La confezione dei conglomerati dovrà essere eseguita con mezzi meccanici e gli impasti dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria per l'impiego immediato; i residui di impasti non immediatamente impiegati dovranno essere gettati a rifiuto.

Il trasporto del conglomerato a più d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei ad evitare la separazione, per decantazione, dei singoli elementi costituenti l'impasto.

Il trasporto del conglomerato cementizio dal luogo di produzione a quello di impiego, deve essere effettuato con mezzi idonei a non alterare le caratteristiche dell'impasto e impedire la segregazione dei componenti.

Il tempo intercorso tra l'inizio delle operazioni di impasto ed il termine della posa in opera non deve essere tale da causare una diminuzione di consistenza superiore di cm 5 alla prova del cono.

E' vietato aggiungere acqua agli impasti dopo lo scarico della betoniera.

La consistenza dell'impasto verrà controllata prima della posa in opera. Se questa eccederà i limiti indicati (prova del cono), l'impasto sarà scartato (o se possibile corretto).

Se il trasporto del conglomerato avviene con autobetoniera, si dovrà, all'atto dello scarico, controllare l'omogeneità dell'impasto con la prova dell'uniformità.

Se allo scarico dell'autobetoniera si constataste una consistenza sensibile inferiore a quella richiesta, si potrà aggiungere, solamente con l'assenso della Direzione lavori, la quantità di acqua necessaria, purché si provveda, a velocità normale, ad un successivo mescolamento con almeno trenta giri della betoniera.

Tale aggiunta non potrà comunque essere fatta se la perdita di consistenza supererà i 5 cm alla prova del cono.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura, a regola d'arte dopo aver preparato e rettificato accuratamente i piani di posa e le casseforme in maniera che i getti abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati ed alle prescrizioni della DD.LL..

Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

I getti potranno essere realizzati solo dopo la verifica e l'approvazione degli scavi e delle casseforme da parte della DD.LL..

Il calcestruzzo sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che tutte le superfici esterne ed interne si presentino lisce, uniformi e continue, senza sbavature, incavi ed irregolarità di sorta. Le superfici in vista dei calcestruzzi dovranno risultare lisce e compatte di getto, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze, essendo stabilito che sulle murature in calcestruzzo e sui cementi armati non dovranno essere fatti intonaci, salvo per quei casi particolari in cui fosse esplicitamente ordinato dalla DD.LL..

Eventuali pezzi di legature, sporgenti dai getti finiti, dovranno essere sempre tagliati, almeno 0,5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento a cure e spese dell'Appaltatore.

Le casserature di dette superfici dovranno essere ricoperte con opportuno disarmante antiadesivo all'uopo prodotto da ditta specializzata. Lo scarico del conglomerato, in benne, sui nastri trasportatori, in tubi deve essere effettuato in modo tale da evitare la segregazione. E' quindi importante che il conglomerato cada verticalmente al centro della cassaforma, e venga steso in strati orizzontali di spessore da 20 a 50 cm a seconda delle dimensioni della struttura, prima della successiva vibrazione.

La vibrazione deve avvenire immergendo il vibratore verticalmente in punti distanti da 40 a 80 cm, ritirandolo lentamente a vibrazione ultimata, senza lasciare fori o impronte nel conglomerato.

E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore.

Il calcestruzzo deve essere compattato il più completamente possibile, in modo da contenere un minimo di bolle d'aria, con vibrator, aghi, compattori, colpi sui casseri, ottenendo un rivestimento denso intorno alle barre di armatura. Se la vibrazione producesse separazione nel conglomerato, lo slump dello stesso andrà convenientemente ridotto.

Affinché il getto si possa considerare monolitico il tempo trascorso fra una posa di uno strato orizzontale ed il ricoprimento con strato successivo non deve superare le tre ore virtuali a meno che non sia stato aggiunto all'impasto un idoneo additivo ritardante.

Se l'interruzione supera le tre ore virtuali, e non è stato impiegato un additivo ritardante, si deve stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta (sabbia e cemento), dello spessore di cm 1 - 2, con un dosaggio di cemento di almeno 6 kg per mq.

Se l'interruzione supera le otto ore virtuali si deve lavare la superficie di ripresa con acqua e sabbia in pressione, in modo da metterne a nudo lo scheletro inerte e procedere come al comma precedente.

I giunti di ripresa devono essere, per quanto possibile, disposti in posizioni corrispondenti a sollecitazioni poco elevate.

Si intende per "tempo virtuale", il tempo riferito alla temperatura media ambientale di 20 gradi Centigradi calcolato con la formula:

$$t_v = t_e \times (30 / (T_a + 10)), \text{ ove}$$

$t_v$  = tempo virtuale in ore,  $t_e$  = tempo effettivo in ore,

Ta = temperatura media ambientale in gradi Centigradi.

Il collegamento fra due getti eseguiti in tempi successivi deve essere garantito, su prescrizione della DD.LL., oltre che nei modi sopra indicati, anche con l'ulteriore posa di spezzoni di ferro delle dimensioni e nelle posizioni indicate dalla DD.LL. stessa.

Quando il calcestruzzo fosse gettato in presenza d'acqua si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il pronto consolidamento, sarà comunque vietato eseguire getti in presenza di battente d'acqua superiore ai cm 40; l'onere per gli accorgimenti sopra indicati e per l'eventuale prosciugamento degli scavi é a carico dell'Appaltatore in quanto di tali oneri si é già tenuto conto nello stabilire i prezzi di elenco.

Prima del disarmo delle casseforme, tutte le superfici non protette del conglomerato debbono essere mantenute umide con bagnatura o coprendola con fogli di plastica; vanno evitati inoltre il dilavamento della pioggia, il rapido raffreddamento nei primi giorni, vibrazioni o scosse che potrebbero alterare la tessitura del calcestruzzo e la sua aderenza con le armature.

Il disarmo delle casseforme delle superfici laterali dei getti deve avvenire quando il conglomerato abbia raggiunto una resistenza di almeno 0,7 kN/cm<sup>2</sup>.

Il disarmo delle strutture di sostegno dei getti potrà avvenire quando si siano raggiunte le resistenze previste dal progettista e previo il benestare della Direzione lavori.

In mancanza di controlli opportuni, va ottemperato a quanto stabilito dalle norme tecniche allegate alla L. n. 1086/1971, ed in particolare secondo i tempi previsti dal vigente D.M. attuativo della legge.

Allo scopo di ottenere quanto prima la classe Rbk 0,7 kN/cm<sup>2</sup> potranno essere adottate tecniche di maturazione forzata mediante il riscaldamento dei componenti dell'impasto (acqua massimo 60 gradi Centigradi, inerti massimo 30 gradi Centigradi) oppure mediante il riscaldamento del calcestruzzo stesso subito dopo il getto con stufe a gas, a raggi infrarossi o soffianti aria calda, avendo cura di evitare l'evaporazione dell'acqua d'impasto.

A disarmo avvenuto si dovrà bagnare le superfici per evitare l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato, fino ad almeno sette giorni dal getto.

La bagnatura delle superfici può essere sostituita dall'impiego di vernici protettive antievdaporanti. Nei periodi freddi si deve evitare che si formino blocchi di materiale agglomerato con ghiaccio negli inerti, e particolarmente nella sabbia.

Perciò si dovranno utilizzare alcuni accorgimenti tra cui anche il riscaldamento degli inerti.

La temperatura dell'impasto, alla posa in opera, non deve in nessun caso essere inferiore a 13 gradi Centigradi, per il getto di sezioni strutturali di spessore inferiore a 20 cm, e 10 gradi Centigradi negli altri casi.

Per ottenere tali temperature, se necessario, si dovranno riscaldare gli inerti e l'acqua di impasto, evitando contatti diretti tra cemento e acqua a temperatura superiore ai 40 gradi Centigradi.

Quando la temperatura dell'acqua supera i 40 gradi Centigradi si adotterà la precauzione di immettere nella betoniera dapprima l'acqua con gli inerti, e di aggiungere poi il cemento quando la temperatura della miscela sarà inferiore a 40 gradi Centigradi.

Nei periodi freddi è consigliabile l'aggiunta di acceleranti di presa, ed eventualmente di un additivo aerante, per ottenere un inglobamento di aria del 3 < 5%.



Durante la stagione fredda il tempo per lo scasseramento delle strutture deve essere protratto fino al raggiungimento delle resistenze necessarie (almeno 0,4 kN/cm<sup>2</sup>). Fino al momento del disarmo si deve controllare, per mezzo di termometri, che la temperatura del conglomerato non scenda al di sotto dei + 5 gradi Centigradi.

Durante la stagione calda si dovrà controllare che la temperatura dell'impasto non venga a superare i 30 gradi Centigradi, evitando l'eccessivo riscaldamento degli stessi, con una opportuna protezione e bagnatura degli inerti, per evitare scarsa lavorabilità, ridotta resistenza finale, ed elevata fessurazione da ritiro.

Se la temperatura dell'impasto non viene mantenuta al di sotto dei 30 gradi Centigradi, i getti devono essere sospesi, a meno che l'impasto non venga integrato con un valido additivo plastificante-ritardante.

Quando la temperatura ambiente risulterà elevata, si dovrà ridurre il tempo fra la confezione e la posa in opera dell'impasto. Se si usano pompe per il trasporto del conglomerato, le relative tubazioni devono essere protette dal sovra riscaldamento. Durante la stagione calda va eseguito un controllo più ricorrente della consistenza. Con temperatura ambiente particolarmente elevata, la Direzione lavori potrà vietare l'aggiunta d'acqua. La stagionatura dei getti deve essere effettuata in ambiente tenuto continuamente umido e protetto dal sovra riscaldamento.

Le superfici dei conglomerati possono essere trattate con speciali vernici antievaporanti.

### 3.1.9.12 Armatura metallica dei calcestruzzi

Le caratteristiche meccaniche e tecnologiche dell'acciaio per calcestruzzo armato sono definite da norma e/o certificato di idoneità tecnica o di conformità; le norme a cui riferirsi sono le U.N.I. 556/2a (giugno 1979), U.N.I. 564 (febbraio 1960) e U.N.I. 6407-69 e le indicazioni del vigente D.M. attuativo della legge 1086/71.

Per le armature di progetto verrà utilizzato unicamente acciaio ad aderenza migliorata B450C.

Le reti di ripartizione devono avere fili elementari di diametro compreso fra 4 e 12 mm con passo di 0,5 mm.

Per i controlli sia in stabilimento che in cantiere delle forniture di acciaio ci si deve attenere alle prescrizioni del vigente D.M. attuativo della L. 1086/71.

I ferri di armatura del calcestruzzo dovranno essere esattamente nel numero e nelle dimensioni indicate nel progetto esecutivo delle strutture, e inoltre dovranno essere posizionati, prima del getto, come indicato nei disegni esecutivi e/o come ordinato dalla DD.LL.; detta sistemazione dovrà essere sempre mantenuta con cura durante tutte le fasi del getto.

Qualora avvenissero, durante il getto, spostamenti delle armature, il getto stesso dovrà essere immediatamente sospeso affinché le armature siano riportate nelle posizioni prescritte od ordinate. Il minimo ricoprimento dell'acciaio non deve essere inferiore a 1 cm per solette e a 2 cm per travi e pilastri o alla dimensione dell'inerte più grosso in ambienti poco aggressivi; lo spazio libero orizzontale e verticale fra barre parallele deve essere uguale alla barra più grossa e non inferiore a 20 mm.

Le barre tonde lisce devono essere ancorate con uncini salvo che per barre sicuramente compresse. Gli uncini devono essere semicircolari con diametro interno non inferiore a 5 diametri e prolungati oltre il semicerchio di non meno di 3 diametri.

Agli effetti dell'aderenza gli uncini così eseguiti possono essere assunti come equivalenti a 20 diametri.

Nelle barre ad aderenza migliorata è ammessa la omissione degli uncini, ma l'ancoraggio deve essere in ogni caso pari a 20 diametri con un minimo di 15 cm. Comunque, se presenti, gli uncini dovranno avere diametro interno pari almeno a 6 diametri e, ai fini dell'aderenza, essi potranno essere computati nella effettiva misura del loro sviluppo in asse alla barra.



Particolari cautele devono essere adottate ove si possono prevedere fenomeni di fatica e di sollecitazioni ripetute.

La trasmissione di una forza da una barra all'altra può essere effettuata con sovrapposizione delle barre. La lunghezza di sovrapposizione delle barre tese e compresse verrà determinata attenendosi alle indicazioni espresse dal vigente D.M. attuativo della L. 1086/71.

Analoghe indicazioni vanno eseguite per ancoraggi e giunzioni di reti saldate.

I ferri di armatura dovranno essere sempre collegati fra loro a mezzo di legature efficienti eseguite con filo di ferro ricotto e serrate con appositi dispositivi; le saldature saranno ammesse solo se consentito caso per caso dalla DD.LL.

Non si potrà, sotto pena di demolire quanto costruito, dar corso al getto di calcestruzzo prima che la DD.LL. abbia verificato ed accettato le armature rimanendo comunque l'Appaltatore l'unico responsabile della corrispondenza delle armature ai disegni esecutivi di progetto.

#### 3.1.9.13 Disarmo

In assenza di specifici accertamenti della resistenza del conglomerato ed in normali condizioni esecutive ed ambientali di getto e di maturazione, dovranno essere osservati i tempi minimi di disarmo di cui alla seguente tabella:

TIPI DI ARMATURA	CEMENTO NORMALE	CEMENTO AD ALTA RESISTENZA
sponde dei casseri di travi e pilastri	giorni 3	giorni 2
Armature di soletta di luce modesta	giorni 20	giorni 10
puntelli e centine di travi, archi, volte, ecc.	giorni 24	giorni 12
Strutture a sbalzo	giorni 28	giorni 14

#### 3.1.9.14 Strutture in cemento armato precompresso

Per le opere in C.A.P. oltre a quanto prescritto per i conglomerati armati si dovranno rispettare le "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato precompresso" di cui al D.M. del 17/01/2018 con le eventuali successive modifiche ed integrazioni.

#### 3.1.9.15 Condotte con tubi in conglomerato cementizio

I tubi in cemento, per la costruzione di condotte, dovranno essere messi in opera, previo perfetta esecuzione della platea di fondazione in conglomerato cementizio magro secondo la larghezza e le livellette prescritte, esattamente allineati completamente incastrati l'uno nell'altro.

Dovrà essere inoltre curata la sigillatura interna ed esterna dei giunti con malta di cemento prima della esecuzione dei rivestimenti eventualmente prescritti, in modo da dare alla condotta una perfetta uniformità. L'eventuale rivestimento dovrà essere eseguito esattamente secondo le modalità prescritte e le pareti di contenimento del getto dovranno essere completamente cassate.

#### 3.1.9.16 Giunti strutturali di dilatazione

I giunti di dilatazione se previsti dal progetto della struttura, dovranno essere realizzati in modo da evitare qualsiasi pericolo di infiltrazioni di acque meteoriche e di consentire una separazione completa delle strutture interessate senza cavillature o lesioni degli elementi contigui.

I giunti di dilatazione orizzontali dovranno essere protetti mediante converse in lastre di piombo di spessore non inferiore a 2 mm e di sviluppo tale da evitare l'infiltrazione dell'acqua sotto l'impermeabilizzazione, oppure mediante un elemento ammortizzatore costituito da un nastro di neoprene, delle larghezza di m 0,50, con protezione elastomerica e spessore di mm. 3 opportunamente sagomato e protetto con mastice e superiore lastra di alluminio o di altro materiale di adeguata resistenza meccanica.

Tale protezione dovrà essere estesa sui giunti verticali dei prospetti ed orizzontali degli intradossi dei solai mediante converse opportunamente sagomate in lamiera zincata spessore 10/10. I lembi delle converse dovranno essere incorporati nella struttura delle due parti adiacenti, il tutto conformemente alle disposizioni della Direzione lavori.

In corrispondenza dell'eventuale intersezione dei giunti di dilatazione con le pareti interne dei vani dovranno essere applicati speciali coprigiunti metallici al fine di ottenere il massimo grado di rifinitura e mascheramento degli stessi sia a livello delle pareti che dei soffitti e pavimento, il tutto in conformità alle disposizione che darà il Direttore dei lavori in sede esecutiva.

### **3.1.10 SOLAI**

#### **3.1.10.1 Generalità**

Le strutture orizzontali a copertura degli ambienti e dei vani potranno essere eseguite, a seconda di quanto previsto dai tipi di progetto o di quanto ordinato dalla DD.LL., con uno dei solai indicato negli articoli seguenti.

L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidalmente, a suo totale carico, sulla faccia inferiore dei solai dei ganci metallici appendi lumi, nel numero, forma e posizione precisati dalla DD.LL.

#### **3.1.10.2 Solai in c.a.**

Per tali solai vedasi quanto specificato negli articoli relativi alle opere in c.a.

#### **3.1.10.3 Solai in latero-cemento e lastral**

I solai misti di cemento armato e blocchi forati in laterizio (laterocemento) possono essere distinti nelle seguenti categorie:

- solai di cemento armato con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento;
- solai di cemento armato con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.

I solai dovranno essere eseguiti in conformità ai disegni esecutivi delle strutture e alle "Norme Tecniche per l'esecuzione di opere in c.a., ecc." vigenti.

In ogni caso è prevista una soletta integrativa, di spessore indicato nel progetto esecutivo delle strutture, da realizzarsi in calcestruzzo contemporaneamente alle nervature in c.a. o al getto di completamento di dette nervature.

La soletta integrativa dovrà essere perfettamente piana ed avere interposta una rete di acciaio elettrosaldato con barrette di diametro pari a minimo mm. 6 e maglia pari a cm. 20x20.

Nella realizzazione dei solai è consentito l'uso di travetti prefabbricati che non potranno essere del tipo in cemento armato precompresso, salvo espressa richiesta risultante dai disegni di progetto esecutivo e/o dagli articoli del presente Capitolato relativi alla descrizione delle opere da eseguire. Nel caso di utilizzo di travetti prefabbricati si dovrà presentare alla Direzione Lavori, almeno un settimana prima dell'approvvigionamento in cantiere dei suddetti travetti, la relazione di calcolo, lo schema di posa e lo schema dei ferri d'armatura.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di rifiutare i travetti la cui armatura, schema di calcolo e/o di posa proposti sono da ritenersi, a suo insindacabile giudizio, insufficienti, deficitari e/o errati per l'opera da eseguirsi nel rispetto delle prescrizioni del progetto strutturale o di disposizioni legislative, in tal caso dovranno essere rivisti l'armatura metallica, i calcoli e gli schemi di posa.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di richiedere un'integrazione dei ferri d'armatura.

L'Appaltatore non potrà in nessun caso eseguire i getti di completamento delle nervature e della soletta integrativa prima di avere consegnato la documentazione sopradescritta ed aver ricevuto l'approvazione della DD.LL., in caso contrario, se la DD.LL. riterrà la documentazione presentata non idonea od insufficiente (vedi quanto sopra descritto), l'Appaltatore dovrà demolire quanto realizzato ed allontanare tutti i materiali dal cantiere

### **3.1.11 Tavolati**

Per tavolati si intendono quegli elementi di fabbrica realizzati con mattoni pieni o forati posti di quarto, per cui lo spessore non viene a superare la misura di cm. 20,00.

I tavolati dovranno essere ben ammorsati fra di loro e nelle murature portanti, gli elementi costituenti i tavolati dovranno essere disposti ben allineati su file sfalsate.

Non saranno tollerate derivazioni dell'asse verticale.

I manufatti in oggetto dovranno essere ben incastrati contro il soffitto e, se previsto od ordinato dalla DD.LL., dovranno avere al piede e in sommità una guaina di idoneo materiale, approvato preventivamente dalla DD.LL., per l'isolamento acustico.

In corrispondenza di porte, finestre ed aperture dovranno essere posti degli elementi prefabbricati con funzione di architrave, è vietato l'utilizzo di elementi prefabbricati in c.a o in c.a. precompresso se non completamente rivestiti con elementi in laterizio prima della loro posa in opera.

Nell'esecuzione di tracce per il passaggio di impianti, canne fumarie, ventilazioni, ecc., dovranno essere usate tutte le cautele necessarie per non demolire completamente gli elementi costituenti il tavolato.

I tavolati posti a piano terra dovranno sempre avere al piede una guaina con funzione di barriera all'eventuale umidità ascendente, anche quando il sottofondo è stato eseguito ex-novo.

### **3.1.12 Inferriate e parapetti**

Per i lavori di ferro (serramenti, inferriate, ringhiere, apparecchi di manovra, ecc.) sarà usato il ferro delle migliori qualità, eminentemente duttile, tenace e di marcatissima struttura fibrosa, malleabile a caldo ed a freddo, facilmente saldabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, inoltre, dovrà essere lavorato a regola d'arte, specie nelle saldature, giunti, ecc.

Prima della posa tutti i manufatti dovranno essere verniciati prima della posa con l'applicazione di uno strato protettivo di vernice antiruggine e dopo la posa con minimo due strati di smalto sintetico per esterno.

I colori ed i tipi finitura della superficie dello smalto sono a scelta della DD.LL.

L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare e rilevare sul posto le misure esatte delle singole opere metalliche, essendo egli il solo responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

### **3.1.13 Opere in pietra**

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla DD.LL. all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta come indicato negli articoli dedicati ai materiali di costruzione.

Prima di cominciare i lavori, l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione dei Lavori, a cui spetterà giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato e/o nel progetto. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione dei Lavori, quali termini di confronto e di riferimento.

Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione dei Lavori ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna, ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc. secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione dei Lavori potrà fornire all'Appaltatore all'atto dell'esecuzione; e quest'ultimo avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, corniciature, gocciolatoi, ecc.

Per le opere di una certa importanza, la Direzione dei lavori potrà, prima che esse vengano iniziate, ordinare all'Appaltatore la costruzione di modelli in gesso, anche in scala al vero, il loro collocamento in sito, nonché l'esecuzione di tutte le modifiche necessarie, il tutto a spese dell'Appaltatore stesso, sino ad ottenerne l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare fornitura.

Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione dei Lavori alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando esso Appaltatore in caso contrario unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione dei Lavori.

### **3.1.14 INTONACI**

#### **3.1.14.1 Generalità**

Gli intonaci dovranno essere realizzati in stagione opportuna, dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente ed aver ripulito e bagnato abbondantemente la superficie da intonacare. In particolare sulle pareti scrostate, si porrà particolare attenzione alla rimozione della vecchia malta di allettamento intorno ai mattoni, con eventuale sabbiatura, asportazione della polvere prodotta dalle lavorazioni mediante accurato lavaggio. Gli intonaci, di qualunque specie essi siano (lisci, a superficie rustica, ecc.), non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti; le superfici intonacate dovranno risultare perfettamente piane e prive di imperfezioni, controllate con una riga metallica di m. 2 non dovranno presentare ondulazioni o scostamenti superiori a 2 mm. Tutti gli intonaci che risultassero difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature dovranno essere demoliti e rifatti a cura e spese dell'Appaltatore che nulla potrà pretendere.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti a spigolo vivo oppure con opportuno arrotondamento, a seconda degli ordini che in proposito darà la DD.LL. Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a 15 mm.,

salvo se specificato diversamente dai tipi di progetto o dalle prescrizioni degli articoli seguenti. Per tutti gli intonaci dovranno essere predisposte sulla muratura grezza, in numero sufficiente all'opera da eseguirsi, delle fasce verticali sotto regolo guida, da realizzarsi con parte dell'intonaco stesso; dette fasce serviranno per la perfetta planarità dell'opera finita.

Le fasce sopra descritte potranno essere sostituite da regoli metallici o di altri materiali solo con il preventivo assenso da parte della DD.LL.

#### 3.1.14.2 Intonaco rustico e rinzafo

L'intonaco per la formazione del rustico e del rinzafo sarà confezionato con minimo di Kg. 250 di calce idraulica e Kg. 100 di cemento per ogni metro cubo di sabbia per intonaci. L'intonaco rustico potrà essere applicato senza obbligo di piani nei casi previsti dai tipi di progetto o consentiti dalla DD.LL.; in ogni caso la superficie in vista dovrà essere rifinita togliendo ogni asprezza in modo da ottenere parete regolari.

Il rinzafo è generalmente da intendersi senza obbligo di piani con la superficie realizzata a cazzuola.

Qualora si fosse in presenza di notevoli fuori piombo dovrà essere applicato un primo strato di rinzafo con l'aggiunta di tavole o parti di laterizio per rincocciatura e successivamente andrà applicato lo strato a finire.

Dove siano previsti intonaci a base di calce naturale questi saranno confezionati, con un minimo di kg 300 di calce idraulica naturale bianca ogni mc 1 di sabbia di frantoio della granulometria di 3/4 mm. Si dovranno stendere non più di 1/1.5 cm per mano di spessore, avendo cura di bagnare a saturazione il sottofondo e fra una mano e l'altra.

#### 3.1.14.3 rinzafo antisale

Tale rinzafo dovrà avere uno spessore minimo di cm 1 , con malta preconfezionata costituita da una miscela di inerti scelti e selezionati con curva continua da 0 a 5 mm , calce forte naturale bianca ad effetto pozzolanico, dalle spiccate virtù idrauliche, ottenuta dalla calcinazione a bassa temperatura di calcarei silicei di documentata purezza. La malta di rinzafo, a bassissimo contenuto di sali idrosolubili, è corretta con particolari seccativi che attribuiscono agli impasti, distinti caratteri di opposizione alle efflorescenze saline , esaltandone le naturali proprietà consolidanti per i supporti ammalorati

#### 3.1.14.4 Intonaco semicivile

L'intonaco al semicivile è un intonaco rustico con obbligo di piani rifinito con frattazzo fine. L'intonaco dovrà essere applicato in un uno o più strati a secondo degli spessori, ogni maggior onere derivante dall'esecuzione in due strati successivi è a totale carico dell'Appaltatore salvo diversa specificazione nell'Elenco Prezzi.

#### 3.1.14.5 Intonaco civile

L'intonaco in argomento è composto da due strati da applicarsi anche in tempi successivi, tali strati sono costituiti da uno strato di intonaco rustico ed uno strato di finitura detto "arricciatura".

Per quanto riguarda il confezionamento dell'intonaco stesso vedasi il relativo articolo, per quanto riguarda l'arricciatura questa dovrà essere confezionata con 500 Kg. di calce idrata per ogni metro cubo di sabbia fine.

Lo spessore dello strato di finitura non dovrà mai essere inferiore a 4 mm.. L'arricciatura dovrà essere finita in perfetto piano con frattazzo fine.

Quando sia prevista un'arricciatura colorata questa dovrà essere obbligatoriamente del tipo preconfezionato, dovrà giungere in cantiere entro confezioni originali sigillate e dovrà essere applicata nelle quantità e modalità indicate dalla ditta produttrice o dalla DD.LL.

Nel caso di utilizzo di stabilitura anticavillo per intonaci al civile, questa dovrà essere del tipo preconfezionata in polvere dal colore bianchissimo e data a due mani

### **3.1.15 Isolanti termici ed acustici**

Gli isolanti termo-acustici dovranno rispondere a quanto previsto nella relativa voce del paragrafo dedicato ai materiali, potranno presentarsi sotto forma di pannelli (rigidi o semirigidi), materassini, feltri, fogli o lastre flessibili.

Qualunque sia la forma dei materiali isolante dovranno essere rispettate le prescrizioni riguardanti la posa fornite dalle ditte produttrici, dai tipi di progetto o dalla DD.LL., restando inteso che l'Appaltatore resta unico responsabile dell'opera finita.

Gli isolanti in pannelli rigidi o semirigidi dovranno essere posati con i bordi perfettamente accostati, nel caso di bordi ad incastro o battentati questi dovranno essere posati con i bordi perfettamente combacianti.

I pannelli dovranno essere perfettamente verticali, è ammesso l'uso di sistemi appropriati, preventivamente dalla DD.LL., per fissare i pannelli alla struttura muraria.

Nel caso di pannelli posati con lama d'aria tra gli stessi e la struttura muraria, il distanziamento dovrà essere realizzato con tasselli di materiale isolante ottenuti da altri pannelli, oppure con sistemi indicati nei tipi di progetto o forniti all'atto pratico dalla DD.LL..

Eventuali tagli dei pannelli dovranno essere eseguiti con opportuni modi e mezzi in modo da dare un taglio netto, lineare, senza compressione dei bordi od altro che infici l'efficienza del materiale isolante.

I materassini ed i feltri dovranno essere posati srotolandoli sul luogo di posa, avendo cura di far risvoltare gli stessi lungo eventuali pareti verticali per almeno 15 cm. ed accostando perfettamente i bordi.

Gli isolanti in fogli flessibili dovranno essere posati con sovrapposizione dei bordi per almeno 10 cm. e dovranno essere risvoltati lungo le pareti verticali per minimo 15 cm.; nel caso detti isolanti vengano utilizzati per l'isolamento dei rumori da calpestio o per la formazione di pavimentazione galleggiante i risvolti lungo le pareti perimetrali dovranno protrarsi per almeno 10 cm. oltre la quota di pavimento finito.

Ogni apporto di prodotti per fissaggio, distanziamento, ecc., qualora non sia previsto dai tipi di progetto, dovrà essere approvato dalla DD.LL. prima della posa in opera.

### **3.1.16 Tinteggiature e verniciature**

I lavori in argomento dovranno essere eseguiti con le superfici perfettamente asciutte, salvo l'uso di prodotti speciali), approvati preventivamente dalla DD.LL.

La temperatura ambiente e quella delle superfici dovrà essere compresa tra +5 gradi Centigradi e +35 gradi Centigradi eccettuati alcuni tipi di prodotti a catalizzatore per i quali è necessario un minimo di temperatura di +15 gradi Centigradi

Lo stato igrometrico non dovrà superare il 60-70% di umidità relativa, nessuna applicazione può essere effettuata quando lo stato igrometrico supera il 75% di umidità relativa, salvo che per l'uso di prodotti speciali, oppure nel caso di presenza di vento con particelle in sospensione, di fumi o di vapori aggressivi o inquinanti.

Qualora le condizioni ambientali ed atmosferiche non rientrino in quelle sopra precisate, i lavori non debbono essere iniziati o debbono essere sospesi.

Ogni strato di tinteggiatura dovrà essere applicato dopo l'essiccazione dello strato precedente e comunque secondo le esigenze degli specifici prodotti impiegati.

Dopo l'applicazione dello strato di finitura, il supporto dovrà presentarsi completamente coperto, di tonalità uniforme, non dovranno essere visibili le riprese o dovranno essere mascherate da spigoli ed angoli.

Non dovranno essere visibili colature, festonature e sovrapposizioni anormali.

Quando sono prescritti strati successivi di pittura dello stesso colore, gli strati dovranno essere in tinte diverse in modo da poter verificare la completa copertura del supporto, occorre comunque la differenza delle tinte non dovrà pregiudicare l'aspetto finale con eventuali trasparenze.

Le superfici dovranno essere accuratamente preparate mediante le operazioni che la DD.LL. riterrà di applicare tra quelle di seguito elencate:

- Opere in legno: trattamento antimuffa, stuccatura, rasatura, carteggiatura, spolveratura
- opere edili: spazzolatura, carteggiatura, neutralizzazione, stuccatura, rasatura
- Opere in ferro: lavaggio di pulizia e sgrassaggio, brossatura, decapaggio

### **3.1.17 Pavimentazioni e rivestimenti**

La posa in opera dei pavimenti e rivestimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che di volta in volta, saranno impartite dalla DD.LL.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.

I pavimenti si addenteranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio, salvo diverse prescrizioni dei tipi di progetto o della DD.LL..

Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta. Resta comunque stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre ditte.

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

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla DD.LL. i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento.



Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

I rivestimenti ceramici di pareti dovranno essere applicati mediante uso di collante, salvo diverse disposizioni motivate fornite dalla DD.LL..

### **3.1.18 Coperture**

Le coperture dovranno essere realizzate con materiale di primissima qualità nel rispetto dei tipi di progetto o delle prescrizioni della DD.LL.

Per tutti i tipi di copertura, qualunque sia i materiali utilizzato, dovranno essere realizzate a protezione dei compluvi e degli incontri delle falde di sovrastruttura (camini, abbaini, ecc.) delle converse, scossaline ed elementi speciali in lamiera d'acciaio, di rame o di piombo a seconda di quanto previsto dal progetto o di quanto prescritto dalla DD.LL.

### **3.1.19 Impermeabilizzazioni**

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggior accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc.; le eventuali perdite che si dovessero manifestare in esse, anche a distanza di tempo e fino alla consegna definitiva dell'opera, dovranno essere ripartite ed eliminate a cura e spese dell'Appaltatore, che si accollerà anche tutte le opere accessorie.

Nel caso di impermeabilizzazione di pareti verticali prima della posa della, o delle, guaine, che dovranno essere fissate opportune a seconda del tipo, dovrà essere spalmato sulle facce da impermeabilizzare un primer composto da specifici prodotti, così come richiesto dalle ditte produttrici delle guaine o come indicato nei tipi di progetto o dalla DD.LL.

### **3.1.20 Opere da lattoniere**

Le opere in argomento dovranno essere eseguite in alluminio preverniciato (colore testa di moro), spessore 0,8 mm per le coperture, in rame, spessore 1,0 mm per i pluviali; le sagomature e gli sviluppi dovranno corrispondere a quelli commerciali salvo diverse disposizioni contenute nei tipi di progetto o fornite dalla DD.LL..

Tutte le opere si intendono complete di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento. Prima dell'inizio dei lavori in argomento dovrà essere fornito alla DD.LL. un campione di tutti i manufatti (canali di gronda, tubi pluviali, ecc.) da eseguirsi e posarsi, detti campioni, debitamente contrassegnati resteranno depositati negli uffici della DD.LL. quali termini di raffronto.

Le giunzioni dovranno essere eseguite mediante chiodature, rivettature o saldature, secondo quanto prescritto dai tipi di progetto o dalla DD.LL..

Tutti i manufatti dovranno essere fissati alle strutture mediante rivettature o chiodature, secondo quanto previsto dal progetto o quanto prescritto dalla DD.LL., oppure mediante idonei sistemi presentati dall'Appaltatore ed approvati dalla DD.LL. prima della posa dei manufatti.

### **3.1.21 Massetti e sottofondi**

I sottofondi ed i massetti dovranno essere confezionati con idonei inerti e leganti, dovranno essere opportunamente spianati in modo da dare una superficie perfettamente piana.

Qualora i manufatti in argomento dovessero poggiare su materie comunque compressibili o soggette ad assestamento nel tempo, il piano superiore di dette materie dovrà essere ben costipato e fortemente battuto nonché portato il più



possibile in piano perfetto; i massetti ed i sottofondi da eseguirsi su materie compressibili dovranno avere interposta una rete di acciaio elettrosaldata con barretta del diametro minimo di 5 mm. e maglia di circa 20x20cm.

Ogni altra misura restrittiva dettata dai tipi di progetto o dalla DD.LL. dovrà essere eseguita dall'Appaltatore senza obiezione alcuna.

Lo spessore dei massetti o sottofondi non deve mai essere inferiore a cm. 4, in qualsiasi punto lo si misuri, salvo quanto diversamente previsto dalla DD.LL. o dai tipi di progetto.

Qualora i manufatti in argomento superino in almeno un lato i 30 m di dimensione dovranno essere inseriti dei giunti, costituiti da profilati di materiale compressibile, per evitare deformazioni o fessurazioni dovute alla dilatazione dei materiali.

Tutte le tubazioni che venissero a trovarsi all'interno dei massetti dovranno essere rivestiti con malta cementizia dello spessore minimo di 3 cm., tale malta non dovrà essere interrotta neppure in corrispondenza di incroci tra tubi.

Possono distinguersi le seguenti tipologie di massetti e/o sottofondi:

#### 3.1.21.1 MASSETTO CEMENTIZIO:

formato da sabbia di idonee granulometrie e da Kg. 350-400 di cemento tipo R325 per ogni mc. di sabbia, il legante potrà essere costituito anche Kg. 250-300 di cemento R325 e Kg. 100 di calce idraulica per ogni metro di sabbia;

#### 3.1.21.2 MASSETTO ALLEGGERITO CON ARGILLA ESPANSA:

formato da argilla in granuli (granulometria 3-8 mm.; è consentito, previo assenso della DD.LL., l'uso di granulometria 8-15) e da Kg. 150 di cemento R325 per ogni metro cubo di argilla; durante la miscelazione dei materiali dovrà essere aggiunta acqua in misura non superiore a 60 litri per ogni 100 Kg. di cemento;

#### 3.1.21.3 MASSETTO CON ARGILLA ESPANSA IMBOIACCATA:

formato da argilla espansa in granulometria 3-8 mm. (è consentito previo parere favorevole della DD.LL. l'uso di granulometria 8-15 mm.) posata sfusa nello spessore indicato, successivamente verrà stesa una boiaccia di cemento, confezionata con cemento R325 ed acqua in ragione di 70 litri ogni 100 Kg. di cemento, in ragione di Kg. 2 di cemento per ogni metro quadrato di superficie e ogni centimetro di spessore. Dopo la stesa della boiaccia la superficie dovrà essere regolarizzata manualmente;

#### 3.1.21.4 MASSETTO IN CALCESTRUZZO CELLULARE (TIPO FOAM-CEM):

formato da 250 Kg. di cemento R325, sabbia fine per stabilizzare e schiumogeni; dovrà essere realizzato in sito con appositi macchinari o pervenire in cantiere entro autobetoniere o appositi automezzi.

### **Opere non elencate**

L'Appaltatore dovrà eseguire durante la costruzione, tutti i particolari costruttivi che verranno indicati o forniti dalla DD.LL. senza pretendere compensi speciali oltre la valutazione dei lavori medesimi ed analogamente adottare tutti quegli accorgimenti ritenuti dalla DD.LL. utili per una corretta esecuzione delle varie categorie di lavoro.

## **3.2 EDILE: accettazione dei materiali**

### **3.2.1 Generalità**

I materiali da impiegare dovranno essere delle migliori qualità, trovarsi in perfetto stato di conservazione, rispondere a tutte le norme di Capitolato ed a quelle che la DD.LL. avesse a fissare all'atto della esecuzione e, prima che siano messi in opera, dovranno essere accettati dalla DD.LL..

I materiali non riconosciuti idonei dovranno essere allontanati dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore.

Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della DD.LL., l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

I materiali devono sempre intendersi omologati od almeno certificati circa il rispetto delle normative UNI in materia, qualora le normative UNI fossero deficitarie o mancanti su qualche materiale o caratteristiche dello stesso si farà riferimento a normative di altri stati della Comunità Europea ( Es. DIN, ecc.).

Ogni altra Normativa o Legge anche non indicata nel presente capitolato ma pertinente l'esecuzione delle opere edili dovrà essere rispettata;

### **3.2.2 Acqua**

Per gli impasti e per ogni altro uso costruttivo dovrà essere usata esclusivamente acqua limpida, scevra di materie terrose od organiche, priva di grassi, con un PH compreso tra 6 e 8, priva di sali in percentuali dannose e non aggressiva e dovrà rispettare quanto stabilito al punto 3 dell'allegato 1 del D.M.26/3/1980.

### **3.2.3 Sabbia**

La sabbia naturale od artificiale deve essere ben granita, aspra al tatto, scricchiolante alla mano, ben assortita in grossezza e non deve provenire da rocce gessose e gelive, deve essere scevra da materie terrose od organiche od altre materie eterogenee ed dovrà essere vagliata e lavata.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di mm 2 per murature in genere e del diametro di mm 1 per gli intonaci e formazione di murature di paramento od in pietra da taglio.

L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto in materie organiche verrà definita con criteri indicati nell'allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968, sui requisiti di accettazione dei cementi.

### **3.2.4 Ghiaia e pietrisco**

La ghiaia per la confezione dei calcestruzzi dovrà essere ben assortita, formata da grani ben resistenti e non gelivi, scevra da sostanze eterogenee e da elementi o materie polverulenti.

Per il diametro degli elementi della ghiaia e del pietrisco, salvo quanto verrà fissato dalla DD.LL. in relazione alla natura di ciascuna opera, si prescrive che la ghiaia per getto di calcestruzzo sarà di dimensioni da 2 a 5 cm; il ghiaietto per strutture in cemento armato sarà di dimensioni da 1 a 4 cm eccetto però quello per i solai che dovrà avere diametro non superiore a cm 2.

Le ghiaie, i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, dovranno avere le qualità e le caratteristiche stabilite dal D.M. 3/6/1968 e successive modificazioni, dai R. D. n. 2228 e 2229, in data 16 novembre 1939, per i leganti idraulici e per i conglomerati cementizi semplici od armati.

### **Pietre naturali, artificiali e marmi**

I materiali in argomento dovranno corrispondere alle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939 N. 2232.

In generale, le pietre da impiegarsi nelle costruzioni dovranno essere omogenee, a grana compatta (con esclusione di parti tratte dal cappellaccio), esenti da screpolature, peli, venature, piani di sfaldatura, sostanze estranee, nodi, scaglie, cavità, ecc.

Dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità delle sollecitazioni cui saranno sottoposte.

Saranno escluse le pietre marnose, gessose ed in generale tutte quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici, dovranno presentare sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato e buona adesività alle malte.

Le prove per l'accertamento dei requisiti fisico-chimici e meccanici saranno effettuate in conformità alle norme di cui al R.D. citato ed alle successive integrazioni e modificazioni; in particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità dell'allegato 1 del DM 20/11/87.

Inoltre si prescrive particolarmente:

### **3.2.5 Pietra da taglio**

oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovrà essere sonora alla percussione, immune da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità; per le opere esterne sarà vietato l'impiego di materiali con vene non perfettamente omogeneizzate e di brecce in genere.

### **3.2.6 Marmo**

dovrà essere della migliore qualità, perfettamente sano, senza scaglie, brecce, vene, spacchi, nodi, peli ed altri difetti che ne infirmino la omogeneità e la solidità; non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature

### **3.2.7 Cubetti di pietra**

i cubetti da impiegare per le pavimentazioni, secondo apparecchiature ad arco od a corsi rettilinei, dovranno essere costituiti da porfidi, graniti, dioriti, basalti (eccezionalmente), ed in ogni modo da rocce di origine ignea particolarmente dure e tenaci, costituite da almeno due diversi minerali a differente usurabilità, preferibilmente a grana non troppo fine.

In accordo alle norme del C.N.R., fascicolo n. 5/1954, i cubetti dovranno presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1400 Kg/cm<sup>2</sup>, una all'usura non inferiore a 0,8 ed una all'urto di almeno 13.

I cubetti dovranno presentare spigoli vivi, praticamente rettilinei, facce piane e, salvo diverse disposizioni, avranno caratteristiche uniformi

### **3.2.8 Calce comune od aerea**

La calce comune od aerea dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione delle calci" di cui al R.D. 16/11/1939 N. 2231, ovvero sarà grossa e proverrà da perfetta, recente ed uniforme cottura di pietra calcarea di qualità adatta.

Dovrà essere provvista in zolle e verrà rifiutata quella in polvere sfiorita per estinzione spontanea. Sarà conservata in locali coperti e ben riparati dall'umidità.

La preparazione del grassello si eseguirà estinguendo in apposito bagnolo la calce viva per fusione in acqua molto limpida; quindi il grassello verrà colato attraverso maglie di mezzo centimetro entro vasche murate.

A preparazione completa dovrà ottenersi una pasta di media consistenza, dolce al tatto e ben omogenea, la quale sarà coperta da uno strato di sabbia di 5 cm per farle raggiungere la necessaria stagionatura.

### **3.2.9 Calce idraulica naturale**

Sarà costituita da calce forte bianca in polvere di primissima scelta garantita e documentata, dal naturale carattere di idraulicità. Il legante è ottenuto dalla calcinazione a bassa temperatura di calcarei silicei accuratamente selezionati.

### **3.2.10 Leganti idraulici**

#### **3.2.10.1 Generalità**

I leganti idraulici dovranno essere forniti in sacchi con imballaggi originali e dovranno essere conservati in locali asciutti e ben ventilati, oppure dovranno essere forniti in materiale sfuso raccolto in appositi silos.

L'accettazione dei leganti idraulici è subordinata alla osservanza delle norme dettate dalla Legge 26/5/1965 N. 494, dalla Legge 5 novembre 1971 N. 1086 e D.M. 14 gennaio 1966, D.M. 3 giugno 1968 e 26 marzo 1980, D.M. 31 agosto 1972 e successive integrazioni e modificazioni.

#### **3.2.10.2 Calce eminentemente idraulica**

Sarà in polvere di ottima qualità e di perfetta cottura scevra di materiale eterogeneo, senza parti alterate per estinzione spontanea.

Per l'accettazione delle calci dovranno essere rispettate le norme di cui al R.D. 16 novembre 1939 N. 2231 e successive integrazioni e modificazioni.

### **3.2.11 Cemento**

Dovrà essere del tipo Portland o ad alta resistenza senza aggiunta di materie inerti, ed inoltre dovrà avere una resistenza minima alla compressione sperimentale su provini di malte normali a 28 giorni di maturazione, di 325 Kg/cm<sup>2</sup> per il tipo normale e 425 Kg/cm<sup>2</sup> per quello ad alta resistenza.

### **3.2.12 Adesivi strutturali a base di resine epossidiche**

Dovranno essere formati da due componenti (base e calcestruzzo) da miscelare al momento dell'uso e debbono essere di facile applicazione a pennello o a spruzzo.

Il tempo di presa dovrà essere compatibile con le esigenze di lavoro e comunque non inferiore a: 4 ore alla temperatura di 5 gradi centigradi 3 ore alla temperatura di 15 gradi centigradi 2 ore alla temperatura di 22 gradi centigradi 1 ora alla temperatura di 30 gradi centigradi

Le caratteristiche tecniche del prodotto debbono essere le seguenti: resistenza a compressione, secondo norma UNI 4279, maggiore di 80 MPa resistenza a trazione, secondo norma UNI 5819-66, maggiore di 30 MPa

### **3.2.13 Malte pronte per ripristini**

Le malte impiegate per ripristini strutturali dovranno avere le seguenti caratteristiche meccaniche minime:

ritiro nullo o leggero effetto espansivo;

- resistenza a compressione a 3 gg. = 300 N/cm<sup>2</sup> (30 kg/cm<sup>2</sup>); resistenza a flessione a 3 gg. = 80 N/cm<sup>2</sup> (8 kg/cm<sup>2</sup>);
- adesione al calcestruzzo a 3 gg. = 20 N/cm<sup>2</sup> (2 kg/cm<sup>2</sup>); resistenza a compressione a 28 gg. = 600 N/cm<sup>2</sup> (60 kg/cm<sup>2</sup>);
- resistenza a flessione a 28 gg. = 50 N/cm<sup>2</sup> (5 kg/cm<sup>2</sup>).

In caso di non rispondenza dei materiali si dovrà provvedere alla revisione delle formulazione delle miscele e/o dei leganti.

### 3.2.14 Gessi per edilizia

I gessi dovranno essere conformi, per caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche, alle norme UNI 6782; inoltre dovranno presentarsi perfettamente asciutti, di recente cottura, di fine macinazione, scevri di materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Con riguardo all'impiego la distinzione sarà fatta in :

- gessi per muro (fabbrica, murario, ecc.);
- gessi per intonaco (scagliola, alabastrino, ecc.); gessi per pavimento ed usi vari.

I gessi dovranno essere approvvigionati in sacchi sigillati costituiti da idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto.

La conservazione dovrà essere effettuata con tutti gli accorgimenti atti ad evitare degradazioni da umido e la possibilità di miscelazione involontaria con altri materiali.

### 3.2.15 Laterizi

#### 3.2.15.1 Generalità

I laterizi dovranno provenire dalle migliori fornaci, avere tutti i caratteri di una perfetta cottura ed essere sani, ben formati, con gli spigoli perfettamente profilati.

Dovranno nella massa essere scevri da sassolini e da altre impurità, percossi dovranno dare un suono chiaro; rotti dovranno mostrare una grana fine ed omogenea nella frattura, dovranno assorbire acqua per immersione ed asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi o sfiorire sotto l'azione degli agenti atmosferici; non screpolarsi al gelo; avere resistenza adeguata, colore omogeneo, non contenere sabbia con sali di soda o potassio.

Degli elementi resistenti in laterizio si distinguono le seguenti categorie in base alla percentuale di foratura  $P$  ed all'area media della sezione normale di un foro  $f$ :

elementi pieni =  $P < 15\%$  -  $f < 9$  cmq

elementi semipieni =  $15\% < P < 45\%$  -  $f < 12$  cmq elementi forati =  $45\% < P < 55\%$  -  $f < 15$  cmq

La percentuale di foratura è espressa dalla formula seguente:  $p = 100 F/A$  in cui:

$F$  = area complessiva dei fori passanti e profondi non passanti  $A$  = area lorda della faccia delimitata dal suo perimetro  $L$  la distanza minima tra un foro ed il perimetro esterno non potrà essere inferiore a cm 1 al netto dell'eventuale rigatura, mentre la distanza fra due fori non potrà essere inferiore a cm 0,8 con una tolleranza del 10%.

Per elementi da paramento la distanza fra un foro ed il perimetro esterno dovrà essere di almeno cm 1,50, per elementi lisci, e di cm 1,30, per elementi rigati, al netto della rigatura.

I fori dovranno essere distribuiti pressochè uniformemente sulla faccia dell'elemento.

Quando  $A$  sia maggiore di 300 cmq, l'elemento può essere dotato di un foro di presa di maggiori dimensioni fino ad un massimo di 35 cmq, da computare nella percentuale complessiva della foratura, avente lo scopo di agevolare la presa manuale; per  $A$  maggiore di 580 cmq, i fori di presa possono essere due con area di ogni foro non maggiore di 35 cmq e da computare nella percentuale della foratura.

Gli elementi possono avere incavi di limitata profondità destinati ad essere riempiti dal letto di malta.

I mattoni dovranno resistere senza fendersi alla prova di compressione non minore di 100 Kg al cmq, prova che sarà fatta su richiesta della DD.LL..

I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di Per l'accettazione dei laterizi dovranno essere rispettate le norme di cui al R.D. 16/11/39 N. 2233, allegato 7 al D.M. 26 marzo 1980 e alle norme UNI vigenti.

Le caratteristiche di resistenza degli elementi resistenti artificiali in laterizio devono essere valutate secondo le indicazioni dell'allegato 1 al D.M. 20/11/1987.

### **3.2.16 MURATURE IN LATERIZIO FACCIA A VISTA SEMIPIENO**

#### **3.2.16.1 Mattoni estrusi**

I mattoni del tipo uni semipieno trafilato dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- avere forma regolare, facce piene su tre lati, spigoli regolari e dimensioni di cm 6x11,7x24,5;
- avere colore rosato omogeneo e superficiei liscia;
- avere foratura max da 20% a 30%;
- essere esenti da screpolature, fessure e cavità irregolari;
- presentare alla frattura una massa omogenea e compatta;
- dare al colpo del martello un suono chiaro di timbro metallico;
- imbibirsi d'acqua per immersione ed asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità secondo i limiti dettati dalle normative;
- non sfaldarsi, screpolarsi e sfiorire per l'azione da normali agenti atmosferici.

#### **3.2.16.2 Malte**

- Si dovranno utilizzare malte di tipo premiscelato a grana finissima per murature "faccia a vista" anti efflorescenze ed idrofugata per applicazione manuale;
- non sarà ammesso l'utilizzo di composti antigelo, che oltre a ridurne la resistenza meccanica possono causare manifestazioni di elevata efflorescenza;
- non dovranno essere utilizzate malte pronte all'uso dette anche week-end, in quanto sono addittivate con ritardanti di presa e quindi possono causare indesiderati fenomeni di efflorescenza;
- se la malta prescelta è del tipo pigmentato dovrà essere scelto un prodotto premiscelato per garantire una uniformità di colore. Il colore e il tipo di queste malte dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori.

#### **3.2.16.3 Graffagli (elementi di controventatura)**

Le tipologie dei graffagli in acciaio zincato a freddo o inox (a scelta della D.L.) sono le seguenti:

- Per pareti con muratura faccia a vista e muratura interna in laterizio normale, ancoraggio con traliccio tipo Murfor l= 20-25 cm, a seconda dello spessore della parete interna;
- Per pareti con muratura faccia a vista e parete interna in calcestruzzo, ancoraggio con traliccio tipo Murfor l= 5 cm allacciato a tassello espansivo (calcestruzzo)

#### **3.2.16.4 Pulizia e trattamenti antigraffiti**

Le facciate in muratura a faccia a vista, un volta terminate dovranno essere lavate utilizzando una soluzione di acqua e acido cloridrico (9:1) spazzolando con una spazzola di saggina e con successivo risciacquo con acqua partendo dall'alto;

a facciate completamente asciutte si dovrà effettuare un trattamento di protezione antigraffiti su tutte le pareti a vista. Le caratteristiche del prodotto usate dovranno garantire a trattamento finito la traspirabilità del laterizio trattato.

### **Elementi resistenti in calcestruzzo**

Gli elementi resistenti in calcestruzzo si distinguono in categorie, basate sulla percentuale di foratura, definite come per i laterizi.

La distanza minima tra un foro ed il perimetro esterno (al netto della eventuale rigatura) e tra due fori non potrà essere inferiore a 1,80 cm..

I fori dovranno essere distribuiti pressochè uniformemente sulla faccia del pezzo e l'area media della loro sezione normale non dovrà essere superiore a 0,10 A.

Quando A sia maggiore di 900 cmq l'elemento potrà essere dotato di fori di maggiori dimensioni fino ad un massimo di 0,15 A.

Gli elementi potranno avere incavi di limitata profondità destinati ad essere riempiti dal letto di malta.

Le caratteristiche di resistenza degli elementi resistenti artificiali calcestruzzo dovranno essere valutate secondo le indicazioni dell'allegato 1 al D.M. 20/11/1987.

### **3.2.17 Materiali ceramici**

#### **3.2.17.1 Generalità**

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

MATERIALI	PASTA COLORATA	PASTA BIANCA
A pasta porosa	Terrecotte Faenze M aioliche	Terraglie
A pasta compatta	Grès	Porcellane

#### **3.2.17.2 Terrecotte**

Sono i prodotti di cottura delle argille plastiche naturalmente colorate (ferruginose) assumenti colore rosso, rosa o giallo chiaro.

La pasta si presenterà porosa, permeabile, di fattura poco omogenea, sonora al martello, sarà intaccabile dalla punta di acciaio, ed avere un punto di fusione 1000 gradi centigradi.

I controlli di cantiere accerteranno la qualità, la forma e la dimensione dei prodotti, l'assenza di deformazioni, la sonorità nonchè la mancanza di screpolature nella pasta.

#### **3.2.17.3 Gres ordinario**

Si classificano tra i gres ordinari tutti i materiali ottenuti da argille plastiche naturali, ferruginose, eventualmente con aggiunta di silice od argilla refrattaria, cotti a temperatura tra i 1000 e 1400 gradi centigradi, ricoperti, o non, da vetrina.

La pasta, di colore rosso o bruno, dovrà presentare:

- struttura omogenea, dura e compatta, con principio di vetrificazione, non scalfibile con l'acciaio; permeabilità nulla;

- potere di assorbimento di acqua inferiore al 4%; frattura liscia.

Le superfici dovranno essere esenti da screpolature, lesioni o deformazioni; la vetrificazione dovrà presentarsi omogenea, continua e con assenza di opacità.

#### 3.2.17.4 Gres ceramici e porcellanati

Si classificano tra i grès ceramici o porcellanati i materiali ottenuti da miscele di caolino, argilla plastica, quarzo e feldspati, cotte a temperature di 1220-1400°C, verniciate o meno.

I materiali di cui al presente titolo presenteranno elevata durezza (non inferiore al 7 grado della scala di Mohs), perfetta impermeabilità e resistenza al gelo, inalterabilità agli acidi, resistenza a compressione non inferiore a 2500 Kgf/cmq.

I controlli di cantiere accerteranno la forma e le dimensioni dei pezzi, la regolarità delle superfici e degli smalti, la sonorità, l'assenza di deformazioni di cottura, la durezza

#### 3.2.18 Prefabbricati in calcestruzzo

Le travi, i travetti e tutti i prefabbricati in cemento armato normale e precompresso dovranno essere costruiti a regola d'arte, con dosatura e spessore corrispondente alle prescrizioni ed ai tipi approvati; dovranno essere ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, senza screpolature, fessurazioni, sbavature e deformazioni.

Inoltre dovranno essere rispettate le prescrizioni contenute nella Legge 5/11/1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", nonché quelle contenute nelle vigenti norme tecniche relative alla predetta legge.

#### 3.2.19 Canne fumarie

Le canne fumarie dovranno essere realizzate in conformità alle seguenti leggi e norme: Legge 17 luglio 1966 n. 615; 22 dicembre 1970 n. 1391 (Regolamento per l'esecuzione Legge 615/66); Legge 6 dicembre 1971 n. 1083;

4 novembre 1987 (Approvazione e pubblicazione tabelle UNI CIG di cui alla Legge 1086/71); UNI-CTI 9/182 84 "Caratteristiche termotecniche di camini e canali di fumo".

Nel caso di utilizzo di condotti o camini ramificati con impianti autonomi a gas, le canne fumarie andranno realizzate in conformità della norma UNI-CIG 7129.

Il dimensionamento delle canne fumarie dovrà essere eseguito e certificato dalle aziende costruttrici o da tecnici qualificati, tenendo conto dei dati specifici relativi alla installazione degli apparecchi ed alla ubicazione dello stabile.

#### 3.2.20 Materiali ferrosi e metalli

##### 3.2.20.1 Generalità

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, breccie, paglie e qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili; inoltre dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 29 febbraio 1908, modificate dal R.D. 15/07/1925, alle norme emanate con D.M.

26/3/1980 e successive modificazioni ed integrazioni, ed alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità i requisiti specificati nei seguenti articoli.

##### 3.2.20.2 Ferro

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



### 3.2.20.3 Acciaio trafilato o laminato

Tale acciaio, nelle varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità; in particolare, per la prima varietà sono richieste perfetta malleabilità e lavorabilità sia freddo che a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare.

### 3.2.20.4 Ghisa

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolatura, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza; inoltre dovrà essere perfettamente modellata.

E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

I chiusini e le caditoie dovranno essere in ghisa grigia o ghisa sferoidale secondo norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

Luogo di utilizzo Classe Portata

Per carichi elevati in aree speciali E 600 t 60

Per strade a circolazione normale D 400 t 40

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

Per marciapiedi e parcheggi autovetture B 125 t 12,5

### 3.2.20.5 Metalli vari

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata, in particolare il rame dovrà essere conforme alla normativa UNI vigente con particolare riferimento per lamiere, nastri e fili alle UNI 3310/2<sup>^</sup>/3<sup>^</sup>/4<sup>^</sup>.

### 3.2.20.6 Acciaio inossidabile

L'acciaio inossidabile sarà caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12%, dovrà presentare elevata resistenza all'ossidazione ed alla corrosione e rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI 6900.

### 3.2.20.7 Acciai per c.a.

L'acciaio da impiegare per armature di strutture in cemento armato dovrà essere in barre tonde del tipo ad aderenza migliorata e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme CNR-UNI vigenti; le barre non dovranno essere ossidate o corrose, dovranno essere prive di difetti superficiali che ne diminuiscano la resistenza, non ricoperte da sostanze che possano ridurre sensibilmente l'aderenza al conglomerato ed avere qualità e resistenza prescritte dal D.M. 27 luglio 1985.

L'acciaio ad aderenza migliorata dovrà inoltre corrispondere alle norme di cui alla circolare n. 1547 del 17 maggio 1965 e dovrà essere solo del tipo controllato in stabilimento.

### 3.2.20.8 Reti di acciaio elettrosaldate

Le reti di acciaio elettrosaldate dovranno avere fili elementari di diametro compreso fra 4 e 12 mm. e rispondere altresì alle caratteristiche riportate nella normativa tecnica vigente, in particolare si prescrive che la distanza assiale tra i fili non dovrà superare i 35 cm.

### 3.2.20.9 Lamiere zincate

Le lamiere zincate fornite in fogli, rotoli od in profilati vari per lavorazione dopo zincatura, dovranno avere come base acciaio non legato, piatto, laminato a freddo.

Qualità e tolleranze dovranno essere conformi alla norma UNI 5753 con la prescrizione che, salvo diversa specifica, la base sarà costituita da lamiera Fe KP GZ UNI 5753; per gli impieghi strutturali la lamiera dovrà essere invece almeno di categoria Fe34 GZ UNI 5753.

La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco allo stato fuso; quest'ultimo dovrà essere di prima fusione, almeno del tipo ZN A 98,25 UNI2013.

Con riguardo al procedimento di zincatura questo potrà essere di tipo normale a bagno continuo o discontinuo, o continuo Sendzimir.

In ogni caso le lamiere sottili zincate non dovranno presentare zone prive di rivestimento, ossidazione bianca, grossi grumi di zinco, soffiature od altri difetti superficiali.

Le lamiere zincate possono essere distinte nei seguenti tipi e sottostare alle relative prescrizioni:

#### 3.2.20.10 Lamiere zincate con bagno continuo o discontinuo a caldo:

dovranno avere uno strato di zincatura conforme ai tipi standardizzati con la prescrizione che, in nessun caso, la fornitura potrà prevedere manufatti con grado di zincatura inferiore a Z 275.

#### 3.2.20.11 Lamiere zincate con procedimento continuo Sendzimir:

salvo diversa prescrizione, per tutti i manufatti previsti in lamiera zincata dovrà essere impiegata lamiera zincata trattata secondo il procedimento di zincatura continua Sendzimir, consentendo tale procedimento di ottenere una perfetta aderenza dello zinco all'acciaio base e la formazione di uno strato di lega ferro-zinco molto sottile ed uniforme.

#### 3.2.20.12 Lamiere zincate preverniciate:

dovranno essere ottenute con procedimento industriale di verniciatura continua, previa fosfatizzazione a caldo ed essiccazione in forno a temperature rapportate al processo di polimerizzazione; qualunque sia il prodotto verniciante, lo spessore reso dello stesso dovrà risultare, per la faccia esposta, non inferiore a 30 micron, mentre per l'altra faccia dovrà essere non inferiore a 10 micron. Qualora per la faccia non esposta non fosse richiesta la verniciatura, questa sarà quanto meno trattata con una mano di fondo (primer).

#### 3.2.20.13 Lamiere zincate plastificate:

salvo diversa prescrizione, dovranno essere costituite da lamiera Fe KP GZ 275 UNI 5753-75 zincata Sendzimir e rivestita con foglie di cloruro di polivinile plastificato UNI 5575-65; dovranno essere impiegate foglie lisce o goffrate, bianche o colorate di spessore apparente non inferiore a 0,15 mm. Il film protettivo potrà anche essere costituito da pellicola di Tedlar (R).

### **3.2.21 Legnami**

Il legname da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza esso sia dovrà rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912 ed alle norme UNI vigenti, dovrà essere provveduto tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non dovrà presentare difetti incompatibili con l'uso a cui verrà destinato.

Il legname destinato alla costruzione di infissi dovrà essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccature, sia in senso radiale che circolare.

Dovrà inoltre essere perfettamente stagionato, oppure essere stato sottoposto ad essiccazione artificiale perfetta, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi o altri difetti.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte, affinché le fibre non riescano mozzate alla sega e si ritirino nelle connessioni.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e congruati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadri ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alborno e lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega con le diverse facce esattamente spianate e piallate, senza rientranze o risalti e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alborno né smussi di sorta. Sarà ammesso, a discrezione della DD.LL., un leggero smusso lungo gli spigoli.

### **PANNELLI MULTISTRATO**

**Pannelli multistrato in compensato di conifere(Pino) formato da più fogli di legno incollati tra loro con colle fenoliche, adatti per impieghi strutturali certificati e marcatura CE, negli spessori previsti negli elaborati esecutivi.**

### **3.2.22 Tubazioni in Fibro-cemento**

Le tubazioni e i raccordi in fibrocemento dovranno essere prive di fibre di amianto e soddisfare le prescrizioni contenute nelle seguenti norme:

Circolare Ministero Lavori Pubblici 21/07/1965 n. 1867 "Impiego delle tubazioni in cemento- amianto nelle fognature stradali";

Circolare Ministero Lavori Pubblici 23/07/1965 n. 3343 "Impiego delle tubazioni in cemento- amianto nelle fognature";  
UNI 5341 "Tubi, giunti e raccordi di amianto-cemento per fognature urbane stradali"; UNI 6159 "Tubi, giunti e raccordi di fibrocemento per scarichi edilizi".

Decreto Ministero Lavori Pubblici del 12/12/1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni".

Circolare Ministero Lavori Pubblici 20/03/1986 n. 27291 "Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni. Decreto Ministero dei lavori Pubblici del 12/12/1985)

### **3.2.23 Tubazioni in PVC**

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni e dei raccordi di pvc rigido non plastificato nella costruzione di fognature e di scarichi industriali sono contenute nelle seguenti norme:

UNI 7443: "Tubi e raccordi in PVC rigido per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati - Tipi, dimensioni e caratteristiche"

UNI 7447: "Tubi e raccordi di pvc rigido per condotte di scarico interrate - Tipo, dimensioni requisiti"

UNI 7448: "Tubi di pvc rigido - Metodi di prova"

UNI 7449: "Raccordi e flange di pvc rigido (metodi di prova)"

UNI 8453: "Tubi e raccordi in materia plastica per condotte di scarico all'interno dei fabbricati. - Prova funzionale di resistenza al passaggio ciclico alternato di acqua calda e fredda"

UNI ISO/TR 7473: "Tubi e raccordi di pvc rigido - Resistenza chimica nei confronti dei fluidi" UNI ISO/DTR 7073: "Raccomandazioni per la posa di condotte interrate di pvc"

Decreto Minist. LL.PP. del 12/12/1985: "Norme tecniche relative alle tubazioni".

Circol. Minist. Lavori Pubblici 20/03/1986 n. 27291: "Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni. Decreto Ministero dei lavori Pubblici del 12/12/1985)

I tubi ed i raccordi di pvc dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI; il marchio IIP, di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI), è gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici riconosciuto con D.P.R. n. 120 del 1/2/75.

### **Tubazioni in polietilene ad alta densità**

Le tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad) dovranno rispettare le prescrizioni contenute nelle seguenti norme:

UNI 8451: "Tubi di Pead per condotte di scarico all'interno di fabbricati - Tipi, dimensioni, requisiti" UNI 8452: "Tubi di Pead per condotte di scarico all'interno di fabbricati - Tipi, dimensioni, requisiti" UNI 8453: "Tubi e raccordi di materia plastica per condotte di scarico all'interno dei fabbricati - Prova funzionale di resistenza al passaggio ciclico alternato di acqua calda e fredda"

UNI ISO/TR 7474: "Tubi e raccordi di PEad - Resistenza chimica nei confronti dei fluidi". Decreto Minist. LL.PP. del 12/12/1985: "Norme tecniche relative alle tubazioni".

Circol. Minist. Lavori Pubblici 20/03/1986 n. 27291: "Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni. Decreto Ministero dei lavori Pubblici del 12/12/1985)

### **3.2.24 Piastrelle per pavimentazioni e rivestimenti**

#### **3.2.24.1 Generalità**

Le piastrelle per pavimentazioni e rivestimenti, di qualunque materiale siano composte, dovranno essere di prima scelta ed idonee all'uso per cui sono previste.

A seconda dei materiali di cui sono composte dovranno rispettare le prescrizioni contenute nei seguenti articoli.

#### **3.2.24.2 Piastrelle in gres porcellanato**

Possono essere distinte nei tipi sotto elencati e dovranno rispettare le relative prescrizioni:

Piastrelle di grès rosso: dovranno rispondere, per caratteristiche e dimensioni, ai requisiti riportati dalla norma UNI 6506. Le piastrelle dovranno avere assorbimento d'acqua non maggiore del 4% della loro massa, resistenza a flessione non minore di 250 Kg/cm<sup>2</sup>, resistenza al gelo, indice di resistenza all'abrasione R non minore di 0,5, perdita di massa per attacco acido non maggiore del 9% e per attacco basico non maggiore del 16%.

Piastrelle di grès ceramico fine (porcellanato): dovranno rispondere, per dimensioni e prescrizioni alla norma UNI 6872. Le piastrelle dovranno essere di prima scelta, avere assorbimento d'acqua non maggiore dello 0,1%, resistenza a flessione non minore di 350 Kg/cm<sup>2</sup>, resistenza al gelo, indice di resistenza all'abrasione non minore di 1, perdita di massa per attacco acido non maggiore dello 0,5% e per attacco basico non maggiore del 15%.

#### 3.2.24.3 Piastrelle in ceramica monocottura

Le piastrelle per rivestimenti e pavimentazioni in ceramica dovranno essere conformi alle norme europee CEN fatte proprie dall'UNI, ed in particolare la norma UNI-EN 87 "Piastrelle di ceramica per rivestimento di pavimento e pareti - Definizioni, classificazione e contrassegno".

Le piastrelle dovranno presentare assoluta regolarità di forma, spessore uniforme, perfetta aderenza degli smalti, impermeabilità nonché resistenza alle macchie, agli sbalzi termici, agli urti violenti, alle abrasioni ed agli aggressivi chimici.

Lo smalto dovrà essere privo di scheggiature, fenditure, cavilli, fori, bolli, macchie e di durezza non inferiore al sesto (6) grado della scala di Mohs.

Le piastrelle dovranno essere di prima scelta, di calibro nominale, con tolleranza sulle dimensioni dei lati di più o meno 0,5-1 mm.

#### **3.2.25 Prodotti per tinteggiature varie**

##### 3.2.25.1 Generalità

Tutti i prodotti in argomento dovranno essere forniti in cantiere entro recipienti originali sigillati di marca qualificata, recanti il nome della ditta produttrice, il tipo e la qualità del prodotto, le modalità di conservazione e di uso, e l'eventuale data di scadenza.

I prodotti in argomento al momento dell'apertura, quest'ultima da effettuarsi solo al momento dell'impiego in presenza di un'assistente della Direzione dei Lavori, non dovranno presentare materiali con pigmenti irreversibilmente sedimentati, galleggianti non disperdibili, pelli, addensamenti, gelatinizzazioni o degradazioni di qualunque genere.

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

Risulta di conseguenza assolutamente vietato preparare pitture e vernici in cantiere, salvo le deroghe di cui alle norme di esecuzione.

Per quanto riguarda proprietà e metodi di prova dei materiali si farà riferimento alla norma UNI 4715 ed alle norme UNI-CHIM.

In ogni caso saranno presi in considerazione solo prodotti di ottima qualità, di idonee e costanti caratteristiche, per i quali potrà per altro venire richiesto che siano corredati dal "Marchio di qualità controllata" rilasciato dall'Istituto Italiano del colore (I.I.C.).

##### 3.2.25.2 Latte di calce

Dovrà essere preparato con perfetta diluizione in acqua di grassello di calce grassa con non meno di 6 mesi di stagionatura; la calce dovrà essere perfettamente spenta. Non sarà ammesso l'impiego di calce idrata.

### 3.2.25.3 Tempera

Detta anche idropittura non lavabile, dovrà avere un buon potere coprente, essere ritinteggiabile, e, ove non diversamente disposto, dovrà essere fornita già preparata in confezioni sigillate.

### 3.2.25.4 Idropittura a base di cemento

Dovrà essere preparata a base di cemento bianco con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%.

La preparazione della miscela dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni della ditta produttrice e comunque in quantitativi utilizzabili entro 30 minuti dalla preparazione stessa.

### 3.2.25.5 Idropitture a base di resine sintetiche

Le idropitture a base di resine sintetiche dovranno essere ottenute con l'uso di veicoli leganti, quali l'acetato di polivinile e la resina acrilica (emulsioni, dispersioni, copolimeri), e saranno distinte in base all'impiego.

### 3.2.25.6 Idropittura per interno

Alla prova di lavabilità l'idropittura non dovrà presentare distacchi o rammollimenti, nè alterazioni di colore; inoltre dovrà superare positivamente le prove di adesività e di resistenza alla luce per una esposizione alla lampada ad arco non inferiore a 6 ore (prova 16 della norma UNI 4715).

### 3.2.25.7 Idropittura per esterno

Le idropitture per esterno, in aggiunta alle caratteristiche relative alle idropitture per interno, dovranno risultare particolarmente resistenti agli alcali, alle muffe, all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno presentare facilità di impiego e limitata sedimentazione.

A distanza di 28 giorni dall'applicazione, poi dovranno risultare di colorazione uniforme, prive di macchie e perfettamente lavabili anche con detersivi forti.

## **3.2.26 Pitture**

### 3.2.26.1 Generalità

Ai fini del presente capitolato verranno definiti come tali tutti i prodotti vernicianti non classificabili tra le idropitture né tra le vernici trasparenti né gli smalti.

Le pitture dovranno essere fornite con vasta gamma di colori in confezioni sigillate di marca qualificata; inoltre dovranno avere i seguenti requisiti, in rapporto alle condizioni di impiego ed alle prescrizioni:

- essere resistenti agli agenti atmosferici e all'acqua (prova effettuata per immersione non inferiore a 18 ore);
- essere resistenti alla luce (prova effettuata con esposizione non inferiore a 72 ore) ed alle variazioni di temperatura;
- massa volumica di 1,50-1,80 Kg. ogni dmc;
- durezza pari al grado 24 della scala Sward-Rocker;
- tempo di essiccazione pari a due o tre ore;
- residuo secco minimo del 68%.

Con riguardo alla normativa, si farà riferimento, oltre che alla norma UNI 4715, alle norme UNI- CHIM 53/57 (prodotti vernicianti - metodi generali di prova). Le caratteristiche e le prescrizioni a cui dovranno sottostare alcune delle pitture di maggiore e comune impiego sono riportate negli articoli seguenti.

#### 3.2.26.2 Pitture ad olio

Le pitture ad olio dovranno risultare composte da non meno del 60% di pigmento e da non oltre il 40% di veicolo.

#### 3.2.26.3 Pitture oleo-sintetiche

I prodotti in argomento dovranno essere composti da olio e resine sintetiche (alchidiche, gliceroftaliche), con appropriate proporzioni di pigmenti, veicoli e sostanze coloranti.

#### 3.2.26.4 Pitture opache di fondo

I materiali in argomento dovranno essere composti dal 60-70% di pigmento (di ossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 50%) ed al 30-40% di veicolo (in massa).

Il legante sarà di norma costituito da una resina alchidica modificata ed interverrà in misura non inferiore al 50% del veicolo.

#### 3.2.26.5 Pitture antiruggine ed anticorrosive

Le pitture in argomento dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere, al grado di protezione, alle modalità di impiego, al tipo di finitura, nonché alle condizioni ambientali nelle quali dovranno esplicare la loro azione protettiva.

Con riguardo alle pitture di più comune impiego, potranno essere:

- antiruggine ad olio al minio di piombo;
- antiruggine oleo-sintetica al minio di piombo;
- antiruggine al cromato di piombo;
- anticorrosiva al cromato di zinco;
- antiruggine all'ossido di ferro.

#### 3.2.26.6 Pitture murali a base di resine sintetiche

Dovranno avere come leganti resine sintetiche di elevato pregio sciolte di norma in solventi organici alifatici, e come corpo pigmenti di qualità, ossidi coloranti ed additivi vari.

Le pitture in argomento dovranno presentare ottima resistenza agli alcali ed agli agenti atmosferici, autolavabilità, proprietà di respirazione e di repellenza all'acqua, perfetta adesione anche su superfici sfarinanti, adeguata resistenza alle muffe, alle macchie ed alla scolorazione, facilità d'applicazione e rapida essicabilità.

#### 3.2.26.7 Vernici

Dovranno essere perfettamente trasparenti e derivate da resine o gomme naturali di piante esotiche o da resine sintetiche, escludendo in ogni caso l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

Le vernici trasparenti dovranno formare una pellicola dura ed elastica di brillantezza cristallina e resistere all'azione degli olii lubrificanti e della benzina.

Dovranno essere approvvigionate nelle loro confezioni sigillate e corrispondere perfettamente alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste.

Caratteristiche comuni saranno comunque l'ottima adesività, l'uniforme applicabilità, l'assoluta assenza di grumi, la rapidità d'essiccazione, la resistenza all'abrasione ed alle macchie nonché l'inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici in generale.

Con riguardo alla metodologia di prova, si farà riferimento alla normativa UNI ed UNI-CHIM.

#### 3.2.26.8 Smalti

Dovranno presentare ottimo potere coprente, perfetto stendimento, brillantezza adeguata, nonchè resistenza agli urti, alle macchie, all'azione dell'acqua, della luce, degli agenti atmosferici e dei decoloranti in genere.

Dovranno poter essere approvvigionati in una vasta gamma di colori in confezioni sigillate.

#### 3.2.27 Rivestimenti plastici murari

I materiali in argomento, caratterizzati dalla copertura a spessore (in genere non inferiore a 6/10 mm), possono essere suddivisi nelle quattro categorie più avanti riportate.

I rivestimenti plastici, salvo quelli appartenenti alla prima categoria, dovranno essere forniti in confezioni sigillate con la possibilità di scegliere in una vasta gamma di tinte.

Per tutti i materiali verrà comunque richiesto il "Certificato di Idoneità Tecnica" rilasciato dall'I.C.I.T.E.

I rivestimenti plastici possono essere suddivisi in: Plastici granulari tradizionali:

dovranno essere formati con impasto di caolino, pomice e colla liquida vegetale allungata con acqua. Le dosi dovranno essere rapportate ai risultati da ottenere.

Plastici a base di resine in emulsione :

dovranno essere composti da leganti, in generale resine acetoviniliche od acriliche di idonea formulazione, da inerti, normalmente polveri silicee (quali la farina di quarzo, ecc.), caolino, nonchè cariche ed additivi vari (addensanti, coalescenti, fungicidi, battericidi, ecc.).

All'applicazione i plastici in argomento dovranno risultare tenaci, aderenti, duri, impermeabili, resistenti alla calce, alla luce, agli agenti atmosferici aggressivi nonchè al lavaggio con detersivi.

Plastici a base di resine a solvente:

dovranno avere come legante resine di elevato pregio, come corpo farine minerali, ossidi coloranti ed additivi vari (stabilizzanti, idrorepellenti, ecc.).

I plastici in argomento dovranno presentare ottima resistenza agli alcali, agli agenti atmosferici, alle muffe, alle macchie ed alla scolorazione; dovranno essere lavabili, possedere caratteristiche di traspirabilità unita ad idrorepellenza, e presentare anche ottima adesività, facile applicazione in condizioni climatiche anche difficili, rapida essicabilità, limitata sedimentazione e facile ridispersibilità.

#### 3.2.28 Intonachi pietrificanti

Gli intonachi in argomento dovranno essere del tipo premiscelato, essere approvvigionati in confezioni sigillate fino al momento dell'uso e possedere un'ampia gamma di colori.

In applicazione dovranno presentare grana uniforme od uniformemente assortita, effetto cromatico costante ed uniforme, perfetto dosaggio dei vari componenti, inalterabilità assoluta degli stessi e compatibilità con i supporti d'impiego.

Gli intonaci in argomento dovranno essere composti da una miscela di calce con l'aggiunta di una piccola quantità di cemento, sabbie silicee e quarzose selezionate, e pigmenti inorganici solidi alla luce.

L'intonaco finito dovrà possedere un'elevata traspirabilità, durata nel tempo praticamente illimitata grazie alle caratteristiche peculiari di pietrificazione, ed inalterabilità dei colori.



Dovrà poter essere applicato sulle pareti esterne a frattazzo, con possibilità di diverse finiture (spruzzato, lamato fine, medio e grosso, oppure frattazzato come i normali intonaci).

### **3.2.29 Agglomerati di fibro cemento**

Dovranno essere formati da miscela intima ed omogenea di cemento ed inerti a fibra lunga con aggiunta di eventuali correttivi minerali.

Tutti i manufatti dovranno essere esenti da amianto-crocidolite, e dovranno rispondere alle norme di unificazione di seguito riportate:

UNI 3498 "Lastre piane ed accessori di amianto cemento per coperture e rivestimenti - Dimensioni, requisiti, prove";

UNI 3949 "Lastre ondulate di amianto cemento per coperture e rivestimenti - Dimensioni, requisiti, prove".

### **3.2.30 Agglomerati di cemento**

Gli agglomerati di cemento dovranno essere confezionati con conglomerato vibrato, vibrocompresso o vibro centrifugato ad alto dosaggio di cemento, con inerti di granulometria e qualità adeguata ai manufatti e dovranno avere spessore proporzionato alle condizioni d'impiego, superficie liscia e regolare, dimensioni ben calibrate, assoluta mancanza di difetti.

### **3.2.31 Isolanti termici ed acustici**

#### **3.2.31.1 Generalità**

I materiali da impiegare per l'isolamento termoacustico dovranno possedere bassa conducibilità per struttura propria, essere leggeri, resistenti, idonei alla temperatura d'impiego ed incombustibili, chimicamente inerti e volumetricamente stabili, non aggressivi, insensibili agli agenti atmosferici (ossigeno, umidità, anidride carbonica), inodori, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe, anigroscopici ed imputrescibili, elastici, stabili all'invecchiamento.

Con riguardo alla costituzione, potranno essere di tipo sintetico, minerale o vegetale secondo prescrizione.

Verranno considerati tali i materiali aventi un coefficiente di conducibilità termica inferiore a 0,10 Kcal/mh.C. Per la classificazione verranno distinte le seguenti categorie:

materiali cellulari a celle chiuse (impropriamente detti porosi), cioè non comunicanti tra loro e costituiti per la generalità da prodotti sintetici espansi.

materiali a celle aperte (più propriamente detti porosi) che potranno a loro volta distinguersi in granulari (vermiculite, perlite, ecc.) e fibrosi (fibre di vetro, lane minerali, ecc.).

#### **3.2.31.2 Polistirene espanso sinterizzato (PSE) o polistirolo**

Il polistirene espanso sinterizzato o polistirolo dovrà essere "isotropico", resistente agli urti, pressochè impermeabile all'acqua e al vapore, anigroscopico, imputrescibile, inodoro, autoestinguente (solo se espressamente richiesto) e resistente a temperature d'impiego non inferiori a 75 gradi Centigradi.

Il materiale in oggetto dovrà essere conforme a quanto previsto dalla norma UNI 7819, inoltre dovrà recare impresso sui blocchi o sulle lastre da utilizzarsi il marchio di qualità IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici.

Il polistirolo dovrà essere adeguatamente protetto da contatti o vapori di bitume a freddo, catrami, vernici, carburanti, solventi e diluenti in genere.

Il polistirene espanso sinterizzato dovrà essere generalmente fornito in lastre con spessore designato dai tipi di progetto o dal Direttore dei Lavori; tali lastre dovranno presentare spigoli vivi, lati paralleli ed essere prive di ondulazioni, e se richiesto avere i bordi battentati o lavorati ad incastro.

#### 3.2.31.3 Polistirene espanso estruso

Per il polistirene espanso estruso vale quanto riportato a proposito del polistirolo, con la differenza che non viene richiesto il marchio IIP.

Le lastre di polistirene dovranno presentare una pelle d'estrusione se richiesto dai tipi di progetto o dalla Direzione Lavori.

Il materiale oggetto del presente dovrà essere adeguatamente riparato dall'insolazione diretta e conservato solo in locali provvisti di aerazione naturale.

#### 3.2.31.4 Argilla espansa

Sarà formata da granuli di varie dimensioni, aventi una struttura interna cellulare clinkerizzata ed una dura e resistente scorza esterna.

Il materiale dovrà essere assolutamente inerte, libero da sostanze organiche e combustibili, resistente alla compressione, leggero, impermeabile, refrattario, dimensionalmente stabile.

Il coefficiente di conducibilità termica, a temperatura ambiente, sarà di circa 0,08 Kcal/mh. C.. L'argilla espansa dovrà essere approvvigionata in cantiere in sacchi o contenitori sigillati recanti il marchio del produttore, il tipo di prodotto e la granulometria. Non sarà ammesso materiale sfuso in mucchi.

#### 3.2.31.5 Fibre di vetro

Proverranno da materiali selezionati di primissima qualità, esenti da alcali, ed avranno composizione stabile e rigorosamente dosata, totale inerzia chimica, totale anigroscopicità ed incombustibilità, totale assenza di materiale non fibrato.

Le fibre inoltre dovranno essere elastiche, flessibili e di elevatissimo rendimento termo-acustico.

In rapporto poi alla permeabilità al vapore acqueo, i manufatti in argomento dovranno venire posti in opera, se del caso, con adeguata barriera al vapore.

Tutti i prodotti in fibre di vetro dovranno rispondere alla normativa di cui all'argomento UNI di classifica C.D.U. 666.189.211; termini e definizioni dovranno essere conformi alla UNI 5958.

#### 3.2.31.6 Lana di roccia

Di caratteristiche analoghe alla lana di vetro, dovrà essere ricavata dalla fusione e filatura di rocce aventi particolari caratteristiche coibenti, scorie d'alto forno o speciali miscele vetrificabili.

Il materiale sarà inoltre stabile al vapore acqueo ed all'acqua calda, avrà un alto coefficiente di assorbimento acustico, una conducibilità termica dello stesso ordine della lana di vetro e resistere fino a temperature di 700 gradi C continui senza subire alcuna alterazione chimico-fisica.

Per le prove si farà riferimento all'argomento UNI di classifica C.D.U. 666.198 e 662.998.

### **3.2.32 Vetri e cristalli**

#### **3.2.32.1 Generalità**

I vetri ed i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo; avere spessore uniforme; essere di prima qualità, perfettamente incolori e trasparenti; essere privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni; nodi, opacità lattiginose, macchie e qualsiasi altro difetto.

Dovranno inoltre rispondere alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione: UNI 5832 "Vetro piano - Termini e definizioni"

UNI 6123 "Vetri piani - Vetri greggi" UNI 6486 "Vetri piani - Vetri lucidi tirati"

UNI 6487 "Vetri piani - Cristalli lustrati (lustrati e float)"

UNI 7142 "Vetri piani - Vetri temprati per edilizia ed arredamento" UNI 7171 "Vetri piani - Vetri uniti al perimetro"

UNI 7172 "Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia ed arredamento" UNI 7306 "Vetri profilati ad U"

#### **3.2.32.2 Vetri piani**

La normativa considera una scelta corrente (per vetrazioni in opere edilizie e per usi diversi, in tutta la gamma di spessori) ed una scelta selezionata (per vetrazioni pregiate, negli spessori nominali di 3,4,5,6,8,10,12mm).

Lo spessore di una lastra sarà quello risultante dalla media aritmetica degli spessori, misurati al centro dei quattro lati; in ogni caso il minimo ed il massimo spessore dovranno risultare compresi nelle tolleranze.

Le lastre dovranno essere di scelta selezionata con i limiti di tolleranza fissati al punto 5.2 della NORMA UNI 6486.

#### **3.2.32.3 Cristalli lustrati**

Si intenderanno per tali dei vetri piani colati e laminati, di speciale composizione ed affinaggio, con entrambe le facce rese praticamente piane, parallele e lustre, mediante trattamento appropriato.

#### **3.2.32.4 Vetri greggi**

Si intenderanno per tali dei vetri piani colati e laminati le cui facce non avranno subito alcuna lavorazione successiva, una o entrambe le facce essendo impresse con disegni o motivi ornamentali individuati da nomi e/o da numeri; ove tali vetri abbiano particolare composizione ed affinaggio saranno meglio definiti con cristalli greggi.

Il vetro greggio dovrà essere esente da inclusioni opache di dimensioni ed ubicazioni tali da favorire la rottura o nuocere esteticamente; dovrà altresì essere esente da crepe, imperfetta planeità, difetti di disegno e da efflorescenze odirridescenze.

L'eventuale armatura dovrà essere pulita, non deformata nè smagliata e non dovrà affiorare in superficie.

#### **3.2.32.5 Vetri e cristalli di sicurezza**

Dovranno essere costituiti da vetri e cristalli temperati, retinati o stratificati dovranno rispondere, oltre alla normativa UNI richiamata nelle GENERALITA', anche alle prescrizioni di cui al D.P.R. 29/05/1963 n. 1497.

#### **3.2.32.6 Vetri e cristalli temprati**

Per l'accertamento indiziario non probatorio dell'avvenuta tempra le lastre dovranno essere esaminate in luce polarizzata rettilinea sull'intera loro superficie.

In ogni caso i vetri ed i cristalli in argomento dovranno essere contrassegnati con marchi indelebili che ne garantiscano la provenienza.

### 3.2.32.7 Vetrocamera

Dovranno essere costituiti da pannelli prefabbricati formati con due o più lastre accoppiate (a mezzo di giunto metallico saldato o con adesivi e sigillanti) fra le quali è racchiusa aria o gas disidratati; dovranno inoltre presentare giunto d'accoppiamento assolutamente ermetico e di conseguenza nessuna traccia di polvere e di condensa sulle superfici interne dei cristalli.

Per i pannelli potranno essere richieste le prove del punto di rugiada iniziale, della tenuta stagna iniziale e dell'appannamento in conformità alla normativa di cui al punto 7 della UNI 7171.

I pannelli dovranno essere garantiti dalla ditta produttrice per non meno di dieci anni dalla data di collocazione, e comunque dovranno essere conformi alla norma UNI 7171.

I vetri camera per le zone residenziali saranno composti da due lastre di cristallo dello spessore di 4 mm, unite al perimetro, separate da camera d'aria disidratata dello spessore di mm 9, assolutamente ermetica, in modo che la visibilità non possa essere diminuita nel tempo da formazione di condensazioni o da infiltrazioni di polvere.

I vetri a camera dovranno rispondere alle prove di idoneità della UNI 7174. I vetri doppi dovranno essere sigillati in opera lungo tutto il perimetro con silicone, per impedire l'infiltrazione di acqua ed aria tra vetri ed anta.

Allo scopo di evitare vibrazioni o spostamenti delle lastre nei telai, le lastre dovranno essere posate con l'inserimento, tra lastra e telaio, di tasselli di appoggio e periferici in gomma dura o neoprene.

I vetri inferiori delle portefinestre che non aprono su un piano praticabile e i vetri degli infissi delle scale dovranno essere di sicurezza e saranno pertanto costituiti (a partire dall'interno) da doppia lastra di cristallo da 3+3 mm con interposto foglio di polivinilbutirrale, camera d'aria da 6 mm, lastra di cristallo da 4 mm e con i requisiti sopra descritti.

### **3.2.33 Membrane impermeabilizzanti**

#### 3.2.33.1 Generalità

Le membrane impermeabilizzanti, di qualunque tipo esse siano, dovranno essere approvvigionate in confezioni originali ed integre, dovranno recare il marchio della ditta produttrice e degli elementi utili a stabilire il tipo e le caratteristiche tecniche.

Le membrane dovranno essere opportunamente protette dagli agenti atmosferici, secondo le disposizioni delle ditte produttrici, e da qualsiasi fortuito incidente che ne possa inficiare l'efficienza.

#### 3.2.33.2 Membrane a base di bitume

Le membrane a base di bitume potranno essere del tipo bitume polimero plastomero (BPP) o del tipo bitume polimero elastomero (BPE) e dovranno rispettare le prescrizioni contenute nelle seguenti norme UNI:

da UNI 8629/1 a UNI 8629/5 "Membrane per impermeabilizzazione di coperture"

UNI 9380 "Membrane per impermeabilizzazione - Tipi BPP per strato di barriera al vapore"

da UNI 8898/1 a UNI 8898/7 "Membrane polimeriche per opere di impermeabilizzazione - ..... - Caratteristiche e limiti dell'accettazione"

da UNI 8202/1 a UNI 8202/35 "Membrane per impermeabilizzazione - Prove."

Le membrane dovranno avere spessore e peso indicato nei tipi di progetto o nelle indicazioni della DD.LL.

Non saranno ammesse membrane non conformi alle caratteristiche di fornitura dichiarate dal produttore.

### 3.2.33.3 Membrane in P.V.C.

Le membrane a base di polivinilcloruro (PVC) dovranno rispettare le prescrizioni contenute nelle seguenti norme UNI :  
UNI 8629/6 "Membrane per impermeabilizzazione di coperture - Limiti di accettazione dei tipi a base di PVC plastificato per elementi di tenuta"

da UNI 8202/1 a UNI 8202/35 "Membrane per impermeabilizzazione - Prove"

Le membrane dovranno essere "monostrato" ed a faccia superficiale con trattamento antiriflesso, ed inoltre essere complete di armatura in velo di vetro, o, meglio, in rete di poliestere.

Non saranno ammesse membrane non conformi alle caratteristiche di fornitura dichiarate dal produttore.

## 3.2.34 Serramenti

### 3.2.34.1 Generalità

Tutti i materiali della fornitura dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati, corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati, eseguiti secondo le prescrizioni tecniche generali e particolari specificate nel presente capitolato e previste dalla normativa vigente.

Qualora la DD.LL. rifiuti dei materiali, ancorchè messi in opera, perchè essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita delle opere e quindi non accettabili, l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

La fornitura dei serramenti dovrà essere conforme ai disegni di progetto ed ai particolari della DD.LL. per schemi, colori e sistemi di apertura e corrispondere alle seguenti descrizioni tecnico- qualitative e alle prestazioni funzionali descritte negli articoli seguenti.

I serramenti, i montanti, le imbotti, dovranno essere in perfette condizioni d'impiego, ovvero puliti, sgrassati, senza distorsioni e senza ineguaglianze nei livelli di appoggio delle lastre, senza ammaccature, senza macchie.

I serramenti, di qualunque tipo e materiale essi siano, dovranno vere un livello minimo qualitativo, risultante da apposito certificato rilasciato da Istituti abilitati, come richiesto dai tipi di progetto o come indicato nelle voci di Elenco prezzi, oppure come prescritto dalla DD.LL..

I manufatti in argomento dovranno rispettare la vigente normativa UNI in materia, ovvero:

### 3.2.34.2 .Serramenti esterni

UNI 7525 "Metodi di prova per serramenti esterni - Sequenza normale per l'esecuzione di prove funzionali"

UNI 7979 "Serramenti esterni (verticali) - Classificazione in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento"

UNI 8204 "Serramenti esterni - Classificazione e criteri di scelta in base alle prestazioni acustiche"

UNI 8369/3 "Chiusure verticali - Classificazione e terminologia dei serramenti esterni verticali"

UNI 8369/4 "Chiusure verticali - Classificazione e terminologia degli schemi"

UNI 8369/5 "Chiusure verticali - Giunto tra pareti perimetrali verticali ed infissi esterni - Terminologia e simboli per le dimensioni"

UNI 8370 "Chiusure verticali - Classificazione dei movimenti di apertura delle ante"

UNI 8975 "Serramenti esterni - Dimensioni di coordinazione"

UNI 9158 "Accessori per finestre e portefinestre - Limiti di accettazione per prove meccaniche sull'insieme serramento accessorio"

UNI EN 42 "Metodi di prova delle finestre - Prova di permeabilità all'aria"

UNI EN 77 "Metodi di prova delle finestre - Prova di resistenza al vento"

UNI EN 78 "Metodi di prova delle finestre - Presentazione del resoconto di prova"

UNI EN 86 "Metodi di prova delle finestre - Prova di tenuta all'acqua sotto pressione statica" UNI EN 107 "Metodi di prova delle finestre - Prove meccaniche"

#### 3.2.34.2 Serramenti interni

UNI 7961 "Porte - criteri di classificazione"

UNI 7962 "Porte - Terminologia e simboleggiatura"

UNI 8200 "Porte - Porte interne - prova di resistenza agli urti da corpo molle"

UNI 8328 "Porte interne con movimento rotatorio su asse verticale laterale - Prova di resistenza al calore per irraggiamento"

UNI 8861 "Porte - Dimensioni di coordinazione" UNI 8894 "Porte - Analisi dei requisiti"

UNI 9569 "Porte antintrusione - Metodi di prova e classi di resistenza"

UNI EN 24 "Porte - Misurazione difetti di planarietà dei battenti delle porte"

UNI EN 25 "Porte - Misurazione delle dimensioni e dei difetti di perpendicolarità dei battenti delle porte"

UNI EN 43 "Porte - Comportamento delle ante alle variazioni di umidità in climi uniformi successivi"

UNI EN 79 "Porte - Comportamento delle ante fra due climi differenti"

UNI EN 85 "Porte - Prova all'urto da corpo duro sulle ante delle porte"

UNI EN 108 "Porte - Prova di deformazione nel piano dell'anta"

UNI EN 129 "Porte - Prova di deformazione mediante torsione delle ante"

UNI EN 130 "Porte - Prova di rigidità mediante torsione ripetuta delle ante"

UNI EN 162 "Porte - Prova d'urto con corpo molle pesante sulle ante"

UNI EN 224 "Porte - Determinazione dello scostamento locale della planarità sulle ante"

UNI ISO 3008 "Prove di resistenza al fuoco - Porte ed altri serramenti"

UNI ISO 8269 "Porte - Prova di carico statico (effrazione)"

UNI ISO 8274 "Porte - Determinazione della forza di chiusura"

UNI ISO 8275 "Porte - Prova di carico verticale"

I serramenti dovranno essere sempre completi di falso telaio, coprifili, telaio maestro, alloggiamento per vetrocamera con relative cornici fermavetro (salvo quanto disposto diversamente dalla DD.LL. o dai tipi di progetto), gocciolatoio e di tutte quelle lavorazioni ed accessori necessari a dare un manufatto finito e perfettamente funzionante.

### **3.2.35 Porte R.E.I.**

#### **3.2.35.1 Generalità**

I serramenti in oggetto devono garantire le resistenza al fuoco indicata sugli elaborati progettuali (tavole grafiche, ecc.), la resistenza indicata su predetti elaborati viene espressa mediante la durata in minuti di esposizione del serramento alla fiamma diretta prima di perdere le seguenti caratteristiche:

stabilità meccanica (R) tenuta ai fumi (E) isolamento termico (I).

I serramenti in argomento dovranno essere certificati nel rispetto delle norme UNI e leggi in materia di prevenzioni incendi in vigore al momento dell'installazione deiserramenti.

La durata o classe di resistenza al fuoco dovrà essere certificata mediante un resoconto di prova rilasciato da un Istituto abilitato dal Ministero degli Interni.

Su ogni serramento dovrà essere fissata, in modo amovibile, una targhetta riportante, con scritte in rilievo, i seguenti elementi:

- nome del produttore anno di fabbricazione
- nominativo dell'Ente certificante numero del certificato di prova classe di resistenza al fuoco
- numerazione progressiva con riferimento annuale data di produzione

Il produttore dovrà dichiarare per iscritto, sotto la propria responsabilità, che i serramenti forniti sono conformi al campione sottoposto a prova.

#### **3.2.35.2 Porte Rei120**

Tutte le porte in questione dovranno avere un telaio a premurare in lamiera di acciaio pressopiegata, avente le seguenti caratteristiche e prestazioni minime:

- dimensione minima mm. 73;
- costruiti con lamiera di acciaio dello spessore di 20/10 mm. del tipo altoresistenziale ad elevato limite di snervamento;
- dotati di sedi per guarnizioni termoespandenti e per guarnizioni siliconiche per la tenuta dei fumi freddi;
- completi di zanche a murare fissate saldamente sul telaio, in numero minimo di tre per ogni montante laterale e di due per traverso superiore nel caso di porte a due battenti;
- preverniciati con polveri epossidiche a base di poliestere.

Le porte in argomento potranno essere ad uno o due battenti; ogni battente dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- spessore minimo al finito pari a mm. 63
- costruito in lamiera d'acciaio preverniciata con primer su ambo i lati e verniciatura sui lati in vista con polveri epossidiche a base poliestere, avente uno spessore di 9/10 mm.; i due fogli di lamiera costituenti il battente dovranno essere pressopiegati, con i bordi risvoltati in modo da comporre un corpo scatolato monolitico avente l'ala di battuta sul telaio a triplo spessore e bordo raggato; completo di rostri laterali sul lato cerniere e rinforzo interno per ciascun battente;
- completo di protezione con pellicola in Nylon;
- dotato di coibentazione interna ottenuta con materassino di lana di roccia avente idonea densità, occupante l'intero volume interno del battente.

- cerniere per apertura fino a 180 gradi rispondenti alle norme in materia, in numero minimo di due per ciascun battente, di cui una portante ed una del tipo chiudiporta incorporante una molla a tensione registrabile, le cerniere dovranno essere a tre settori con possibilità di regolazione secondo i tre assi cartesiani;
- guarnizione termo-espandente lungo tutto il perimetro;

Nel caso di serramenti "normalmente aperti" ogni battente dovrà essere dotato di n. 1 chiudiporta normale e di n. 1 regolatore di chiusura; invece nel caso di serramenti "normalmente" chiusi" ogni battente dovrà essere dotato di maniglione antipánico metallico con finitura cromata e collegamenti alla ferramenta di movimentazione e chiusura.

I serramenti in questione dovranno essere sempre dotati dei seguenti accessori minimi: serratura antincendio con cilindro tipo "YALE" od equivalente, montata su scatola di rinforzo;

maniglia antincendio realizzata in PVC con anima in acciaio, sagomata ad U contro gli appigli accidentali, completa di placche e di elementi di fissaggio

Le porte in questione dovranno essere finite con verniciatura superficiale a polveri epossidiche a base di poliestere, nei colori indicati dalla Direzione Lavori che opererà la propria scelta all'interno dell'intera cartella colori R.A.L.

I serramenti R.E.I. potranno avere degli oblò inseriti nei battenti, dette "visive" dovranno essere complete di appositi vetri in modo da garantire sempre le prestazioni richieste.

Le porte in argomento potranno essere anche del tipo "scorrevole", ad uno o più battenti; in tal caso i battenti dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- spessore minimo al finito pari a mm. 73
- costruito in lamiera d'acciaio preverniciata con primer su ambo i lati e verniciatura sui lati in vista con polveri epossidiche a base poliestere, avente uno spessore di 12/10 mm.; i due fogli di lamiera costituenti il battente dovranno essere pressopiegati, con i bordi risvoltati in modo da comporre un corpo scatolato monolitico;
- completo telaio interno perimetrale di rinforzo, realizzato con profilato di acciaio sagomato, il telaio dovrà essere fissato alla lamiera mediante elettro saldatura;
- completo di protezione con pellicola in Nylon;
- dotato di coibentazione interna ottenuta con materassino di lana di roccia avente idonea densità, occupante l'intero volume interno del battente.
- labirinti perimetrali di tenuta realizzati con profilati di acciaio sagomati sa posizionarsi sulle superfici contrapposte pannello/muratura
- guarnizione termo-espandente lungo tutto il perimetro lungo i "labirinti"; maniglia ad incasso su entrambe i lati della porta.

Ogni serramento dovrà essere completo di:

- guida superiore in acciaio, corredata di staffe per l'ancoraggio alla muratura; carrelli di sostegno con ruote su cuscinetti a sfera;
- barilotti di scorrimento a terra posizionati oltre luce;
- contrappeso per chiusura automatica di tipologia e materiale idoneo, protetto da carter metallico ispezionabile;
- cavi metallici di idonee sezioni, rimandi, pulegge, ecc. per consentire la chiusura automatica; ammortizzatori di fine corsa.



Tutte le parti dei serramenti scorrevoli dovranno essere rifinite come i serramenti a battente.

### **3.2.36 IMPIANTO DI SCARICO E AERAZIONE BAGNI**

#### **3.2.36.1 Note e prescrizioni generali**

L'impianto di scarico, a partire dai torrini di sfiato fino al filo esterno del fabbricato, e l'impianto di aerazione dei bagni dovranno essere realizzati con polietilene ad alta densità tipo Geberit conformemente alle norme DIN vigenti, con l'uso di tutti i pezzi speciali, le attrezzature necessarie a realizzare gli schemi indicati nelle tavole di disegno esecutivo ed a perfetta regola d'arte.

Le norme generali di esecuzione sono le seguenti:

- le giunzioni delle tubazioni saranno realizzate con saldatura a specchio con apposito banco dinamometrico o con manicotti elettrici
- la libera dilatazione delle tubazioni installate in cavedio o appese al soffitto dovrà essere permessa con giunti di dilatazione ogni 6 metri ed ad ogni piano per le verticali
- i bracciali di sostegno dovranno essere in grado di permettere il movimento di scorrimento delle tubazioni ed essere installati ad intervalli paria:
- 10 volte il diametro per i tratti orizzontali
- 15 volte il diametro per le colonne verticali
- tutti gli innesti in orizzontale dovranno avvenire con angoli mutui di 45 gradi o inferiori
- i tratti orizzontali di tubazioni dovranno essere messi in opera con pendenza non inferiore all'1%
- la posa per vasi a parete con derivazioni previste per gli altri accessori sanitari, fino al raccordo con la colonna di scarico verticale ed il raccordo stesso, dovranno, su richiesta della Direzione Lavori e senza alcun sovrapprezzo, essere posizionate prima dell'esecuzione del getto del solaio, curandone lo scrupoloso allineamento con eventuali raccordi sottostanti.

Diametri salvo diversa indicazione sui disegni di progetto:

- a) scarichi lavabo, bidet, lavatrice, lavello, vaschetta a lavare, piatto doccia, vasca da bagno e lavabo a canale: 50mm;
- b) collettori orizzontali a pavimento per acque bianche: diametro 63 mm per due apparecchi e diametro 75 mm per più di due accessori (con riduzioni del tipo eccentrico);
- c) braghe WC: 110 mm del tipo a sfera ove indicato sui disegni di progetto.

Le colonne di ventilazione primaria avranno diametro minimo pari a 90 mm; le colonne discendenti dovranno avere negli ultimi 60 cm una derivazione rispetto alla verticale pari ad almeno un diametro.

In corrispondenza di ogni cambiamento di direzione dei tratti orizzontali delle tubazioni dovranno essere installate ispezioni di linea con tappo a vite.

### **3.2.37 IMPIANTO DI ESTRAZIONE**

L'impianto di estrazione forzata comprenderà tutte le apparecchiature, i materiali e le opere necessarie a garantire la ventilazione diretta dei locali individuati dalle tavole di progetto.

La messa in opera dei materiali e delle apparecchiature dell'impianto dovrà essere realizzata a regola d'arte.

Dovranno inoltre essere messi in atto tutti gli accorgimenti ed i dettagli tecnici a limitare il livello di rumorosità dell'impianto.

Non saranno accettati materiali caratterizzati da un livello di rumorosità superiore agli indici richiesti nelle descrizioni prestazionali dei materiali stessi.

Le valvole di estrazione aria dei servizi igienici saranno in polipropilene del tipo regolabile mediante retrazione del disco centrale, avranno controtelaio e anello nella valvola con guarnizione perimetrale e saranno fissate con adatte staffe alla struttura del controsoffitto.

Le tubazioni flessibili di raccordo alle tubazioni in PVC o ai canali in lamiera zincata dovranno consentire la possibilità di eseguire curve molto strette senza pericolo di schiacciamento.

Saranno costituite da una parte flessibile in tessuto di cotone plastificato, o con tessuto di vetro impregnato di neoprene e da una spirale in acciaio elettrozincato.

Gli estrattori a torrino saranno del tipo con girante elicocentrifuga, complete di rete antivolatile base e cappello in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro o in acciaio zincato, motori con grado di protezione IP 54 e cordolo in legno.

I ventilatori cassonati saranno del tipo centrifugo a doppia aspirazione, pale avanti, con motore incorporato a doppia velocità con regolatore di velocità e saranno dotati di telaio in profilato di alluminio e pannellatura smontabile.

Eventuali aspiratori centrifughi in linea avranno carcassa in acciaio verniciato con resina epossidica resistente agli agenti atmosferici, motore esterno montato su cuscinetti a sfere idoneo al funzionamento continuo e regolabile elettronicamente tramite regolatore, morsettiera elettrica in scatola di plastica, protezione IP 54, montata all'esterno dell'apparecchio, girante costruita in tecnopolimero o in metallo, a pale rovesce ed a basso livello sonoro, fissata e bilanciata direttamente sul motore.

L'indice di rumorosità del sistema dovrà essere inferiore a 45 dB alle condizioni di servizio previste.

#### **4 NORME PER LE MODALITA' DI VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA**

Di seguito sono descritte le modalità di misurazione delle opere a misura, l'elenco che segue può presentare descrizioni di opere che vengono invece appaltate "a corpo d'opera", in tal caso sono da considerare solo indicative.

##### **4.1 SCAVI**

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo strettamente geometrico e verrà rilevato in contraddittorio con l'Appaltatore.

Gli scavi di fondazione saranno computati al filo esterno della fondazione per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento.

Nella misura degli scavi non si terrà conto di nessuna scarpa e nella misura suddetta si intende compensato ogni e qualsiasi onere che l'Appaltatore dovrà incontrare e particolarmente:

- a) il taglio di piante, estirpazione ceppaie, radici, ecc.;
- b) il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo di murature e materie sia asciutte che bagnate, anche in presenza di acqua e di qualsiasi consistenza;
- c) i paleggi, l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico in rilevato o reinterro ed a rifiuto alle pubbliche discariche, la sistemazione delle materie di rifiuto, il deposito provvisorio, la successiva ripresa e la sistemazione entro l'area di cantiere;

- d) la regolarizzazione delle pareti, lo spianamento del fondo, la formazione dei gradoni, i successivi reinterri all'ingiro delle murature;
- e) le puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza, compresi gli sfridi e deterioramenti parziali o totali del legname e dei ferri;
- f) l'impalcatura per ponti o costruzioni provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei trasporti delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, passaggi ed attraversamenti, ecc.;
- g) ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

L'Appaltatore dovrà procedere inoltre a proprie cure e spese a riempire i vuoti che restassero intorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza dell'esecuzione di murature con riseghe di fondazione o rastremazione verso l'alto.

#### **4.2 RILEVATI E REINTERRI**

Le opere in argomento verranno valutate geometricamente considerando i piani quotati di progetto relativi all'opera finita e agli sbancamenti e le sezioni di progetto, in mancanza di detti dati verranno considerati i piani quotati e le sezioni approvate prima dell'inizio lavori dalla DD.LL..

Non verranno riconosciute all'Appaltatore eventuali maggiori quantità dipendenti da esigenze proprie di lavorazione.

I rilevati ed i reinterri si considerano finiti, quindi sono compresi gli oneri per rullatura, costipazioni, ecc., salvo diverse disposizioni contenute nell'Elenco Prezzi.

#### **4.3 DEMOLIZIONI**

Le demolizioni eseguite correttamente verranno valutate geometricamente considerando lo strettamente necessario per l'esecuzione dell'opera; in caso di divergenza tra l'Appaltatore e la DD.LL. verrà quanto indicato nei tipi di progetto e/o nelle prescrizioni fornite dalla DD.LL..

Nel caso di demolizioni complete effettuate con mezzi meccanici verrà considerato lo sviluppo superficiale determinato dalle murature esterne del fabbricato e le altezze in colmo ed in gronda del fabbricato da demolire. Le altezze saranno riferite al piano di sbancamento definito dai tipi di progetto od indicato dalla DD.LL..

Nei prezzi esposti nell'allegato elenco si intendono compresi, salvo indicazione contraria, gli oneri relativi a puntellamenti di qualsiasi genere ed entità da eseguirsi in un'unica soluzione o più volte anche in tempi diversi, nonché gli oneri relativi all'eventuale rimozione di tubazioni e/o condotti esistenti inutilizzabili (condotte idriche, elettriche, gas, ecc.) anche se sottotraccia.

Prima di dar corso alle opere di demolizione l'Appaltatore dovrà eseguire degli assaggi nelle murature e nelle strutture da demolire per determinarne la consistenza e la natura.

Ogni osservazione in merito al modo di esecuzione delle demolizioni ed agli oneri da esse derivanti dovrà essere tassativamente presentata prima dell'inizio delle opere, in caso contrario non verrà accettata dalla DD.LL., tranne nel caso di imprevisto.

#### **4.4 MURATURE E TAVOLATI**

Le misure si faranno col metodo strettamente geometrico con detrazione di tutti i vuoti con superficie maggiore ad un metro quadrato, dette misure saranno prese nel vivo dei muri escludendo gli intonaci ed i rivestimenti.

Si riterranno come pieni i vani nell'interno dei muri per condotti di fumo, per scarichi e simili per l'internamento dei solai, serramenti, ecc.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso oltre che l'onere relativo alla formazione dei ponteggi per qualsiasi altezza, ogni onere per la formazione di spalle, sguanci, canne, spigoli, strombature, in cassature per imposte di archi, volte e piattabande.

I muri di larghezza di una testa verranno valutati a metro quadrato.

I tramezzi in forati, le murature miste di mattoni pieni e forati del tipo a camera d'aria, si valuteranno in ragione della loro superficie deducendo soltanto i vuoti superiori al metro quadrato senza alcun compenso speciale per formazione di voltini, piattabande, ecc.

#### **4.5 CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI E MURATURE D'ELEVAZIONE**

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, costruiti in getto saranno pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

#### **4.6 CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO**

Il conglomerato per opere in cemento armato verrà liquidato considerando il volume del manufatto in base alle dimensioni prescritte nel progetto esecutivo, non verranno considerate le eccedenze dipendenti dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei prezzi esposti si intendono compensati gli oneri relativi alle armature di sostegno, cassature, ferri d'armatura (nelle quantità indicate in elenco prezzi), palchi e ponti provvisori di servizio, l'innalzamento ed abbassamento dei materiali fino al punto d'esecuzione del manufatto, la vibratura ed il disarmo.

#### **4.7 SOLAI**

I solai saranno generalmente liquidati considerando la superficie netta, presa al vivo delle murature e quindi escludendo intonaci e rivestimento, dei locali od aree che ricoprono.

I solai in strutture mista laterizio-c.a. ed in cemento armato verranno liquidati considerando la superficie dei locali che essi ricoprono con l'aggiunta dei cordoli perimetrali.

Nei prezzi esposti sono compresi gli oneri per le impalcature di sostegno di entità ed altezza adeguata all'opera.

Nel prezzo per i solai in c.a. od in latero-cemento sono compresi gli oneri per la formazione della cappa integrativa, livellamento a perfetto piano della faccia superiore, l'acciaio integrativo o previsto dai calcoli non eccedente la quantità prevista in elenco prezzi, la formazione di cordoli rompi tratta e di cordoli, la formazione di casseforme per eventuali cordoli sporgenti, l'innalzamento od abbassamento dei materiali fino al luogo di posa e il disarmo.

Eventuali solai inclinati verranno liquidati considerando il reale sviluppo in falda. Verranno dedotti i vuoti con superficie singola superiore a mq. 1 misurata in orizzontale.

#### **4.8 TETTI CON TAVOLATI IN LATERIZIO E TAVELLONI**

Le coperture realizzate con muretti in laterizio e superiori tavelloni verranno valutate considerando il reale sviluppo superficiale infalda.

Verranno dedotti i vuoti con superficie singola superiore a mq. 1 misurata in orizzontale.

Nel prezzo esposto si intendono compensati gli oneri per la formazione di cappa integrativa di calcestruzzo e l'innalzamento dei materiali al luogo d'esecuzione dell'opera.

#### **4.9 MANTI DICOPERTURA**

Saranno computati a metro quadrato misurando geometricamente la superficie in falde da essi ricoperta, partendo dal colmo fino al termine del piano sottotegola che sovrasta il canale di gronda.

#### **4.10 CALDANE MASSETTI E SOTTOFONDI PERPAVIMENTAZIONI**

I manufatti in argomento verranno liquidati misurando geometricamente il loro reale sviluppo superficiale (orizzontale o in falda); nel caso di caldane, massetti o sottofondi eseguiti entro stanze verrà considerata la superficie tra le pareti intonacate dell'ambiente.

Nel prezzo si intendono compresi gli oneri relativi alla realizzazione dei manufatti in strati successivi e l'eventuale formazione di casseforme di delimitazione nel caso di manufatti su spazi aperti.

#### **4.11 PAVIMENTAZIONI**

Le pavimentazioni di qualunque genere saranno valutate per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente.

Nella misurazione non sarà compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco che si intende compensata al prezzo stabilito ed inoltre verranno dedotti i vuoti di superficie superiori a 0.20 mq.

#### **4.12 RIVESTIMENTI DI PARETI**

I rivestimenti in piastrelle verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma o la posizione delle pareti da rivestire, tenendo presente che non saranno dedotte le superficie non rivestite inferiori a mq 0,10.

Nel prezzo esposto in elenco sono compresi gli oneri relativi a tutti i pezzi speciali di raccordo, sgusci, angoli, ecc. che saranno però computati nella misurazione, come piastrelle normali.

#### **4.13 MARMI E PIETRE NATURALI O ARTIFICIALI**

I marmi e le pietre, naturali od artificiali, approvvigionati a piè d'opera verranno liquidati considerando il loro sviluppo volumetrico.

Le lastre per pavimentazione verranno liquidate come specificato nell'articolo relativo alle pavimentazioni.

I manufatti in pietra (soglie, davanzali, controdavanzali) verranno valutati considerando il loro sviluppo lineare.

Nel prezzo esposto in elenco sono compresi gli oneri relativi alla fornitura e posa di grappe, staffe, perni, bulloni, formazione di fori e/o finiture specificate, accurata e completa pulizia del manufatto dopo la posa e prima della consegna definitiva, la protezione con idonei mezzi e sistemi dei materiali posti in opera.

#### **4.14 INTONACI**

Gli intonaci saranno valutati misurando le superfici realizzate.

Gli intonaci esterni verranno misurati operando la detrazione dei vani non intonacati e aventi superficie superiore a mq. 2,00.

Gli intonaci interni su murature aventi uno spessore superiore a cm. 15 ma non maggiore di cm. 40 verranno misurati come gli intonaci esterni; le intonaci su murature aventi uno spessore maggiore di cm. 40 verranno liquidate portando in detrazione tutti i vani non intonacati qualsiasi sia la loro superficie.

Gli intonaci applicati su tavolati, interni od esterni, aventi uno spessore fino a cm. 15,00, verranno liquidati per la loro superficie effettiva detraendo tutti i vani aventi uno sviluppo superficiale maggiore di mq. 1,00.

Di tutti i vani posti in detrazione verranno sviluppate le riquadrature delle spalle, architravi e soglie, qualora quest'ultime risultassero intonacate.

Nei prezzi esposti nell'allegato elenco sono compresi, salvo diversa indicazione, gli oneri relativi alla formazione di ponti di servizio di entità ed altezza all'opera; il completamento della zona d'incontro con le pavimentazioni e/o zoccolature da eseguirsi dopo la posa di quest'ultima; l'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, tra pareti e soffitti; la ripresa dopo la chiusura di tracce di qualsiasi genere anche se eseguite ed intonachi già in opera; la formazione di fasce per impostazione piano verticale e la riquadratura di lesene, marcapiani, ecc..

#### **4.15 TINTEGGIATURE**

Per le tinteggiature esterne ed interne vale quanto specificato per gli intonachi.

Nei prezzi esposti nell'allegato elenco sono da considerarsi compensati, salvo diversa indicazione, gli oneri specificati anche per gli intonachi, la preparazione del fondo con idonei prodotti, la pulitura del fondo con eventuale regolarizzazione dello stesso (piccole stuccature) e l'eventuale suddivisione delle superfici da tinteggiare in due o più campiture con diversa tinteggiatura (colore o tipo di tinteggiatura).

#### **4.16 VERNICIATURE**

Le verniciature di manufatti in legno, metallo od altro materiale, verranno contabilizzate in base alla loro superficie, salvo casi particolari in cui la valutazione sia fatta a metro lineare o numericamente. La superficie verrà misurata in proiezione verticale solo da una parte; a seconda che il manufatto debba essere verniciato su una o su entrambe le facce, ed in relazione alla sua maggiore o minore complessità, la superficie verrà moltiplicata per un coefficiente convenzionale riportato nell'allegata tabella in calce al presente articolo.

La verniciatura di eventuali accessori necessari alla funzionalità del manufatto, quali scatole, braccialetti, mensole di sostegno, collari, ecc.. è da considerarsi compresa, salvo diversa indicazione, nel prezzo esposto nell'allegato Elenco, anche se la coloritura dovrà essere eseguita a parte.

**TABELLA DEI COEFFICIENTI DI VALUTAZIONE DELLA SUPERFICIE VERNICIATA NEL CASO DI  
 COLORITURA SU ENTRAMBE LE FACCE DEL MANUFATTO**

TIPO DI MANUFATTO	COEFFICIENTE
Fornitura e posa porte finestre	1,5
ante d'oscuro	2
Porte a vetri e cieche	2
Persiane a battente	3
Scatolati	1
Cassonetti per avvolgibili	1
Persiane avvolgibili	2,5
Cancellate, parapetti ed inferriate (in funzione della complessità dell'opera)	1,5 - 4
Saracinesche in lamiera ondulata	2,5
Saracinesche a maglia e cancelletti articolati (superficie foro architettonico)	3
Radiatori ed elementi scaldanti (superficie v/p di entrambe le facce di ogni singolo elemento componente il radiatore)	1

#### **4.17 TUBAZIONI**

Le tubazioni in genere verranno liquidate considerando il reale sviluppo lineare misurato sull'asse delle tubazioni stesse; i pezzi speciali, salvo diversa indicazione, verranno valutati con i coefficienti riportati nella seguente tabella:

**TABELLA DEI COEFFICIENTI DI VALUTAZIONE DEI PEZZI SPECIALI PER TUBAZIONI**

DESCRIZIONE	COEFFICIENTE
Curva aperta o chiusa	1,00
Braga semplice e braga semplice ridotta	1,40
Braga doppiapiana	1,80
Braga a scagno e biforcati	2,90
Braga piana multipla (solo canotto)	1,45
Braga piana multipla completa (braga, canotto, curva)	4,00
Riduttori od ampliatori (da considerarsi il diametromaggiore)	1,00
Sifoni v-v (immissione verticale – scarico verticale)	4,50
Sifoni v-o (immissione verticale – scarico orizzontale)	4,50
Sifoni o-o (immissione orizzontale – scarico orizzontale)	4,50
Ispezioni lineari complete di tappo a vite	1,80

#### **4.18 OPERE DALATTONIERE**

Tutte le opere da lattoniere saranno generalmente compensate considerando lo sviluppo lineare dei manufatti; i canali di gronda, le scossaline e le converse verranno liquidati in funzione dello sviluppo della larghezza, i tubi pluviali in funzione del loro diametro. Eventuali lavorazioni particolari verranno liquidate in funzione della superficie del manufatto. Eventuali pezzi speciali relativi ai pluviali, quali curve, rosoni, ecc., verranno liquidati indifferente a ml. 1,00 cadauno. Gli embrici verranno liquidati numericamente, indifferente dalla loro lavorazione e/o sviluppo superficiale.

Non verranno misurate le sovrapposizioni, le chiodature, saldature, formazione di fori, chiusura di testate, bracciali e distanziatori, bocchette ed ogni altro accessorio o lavorazione occorrenti a dare l'opera finita e funzionante, poichè sono da ritenersi compensati, salvo diversa indicazione, nel relativo prezzo ed Elenco.

#### **4.19 ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI**

Gli isolanti in argomento verranno liquidati considerando il reale sviluppo degli stessi, portando in detrazione tutti i vani con superficie superiore a mq. 1,00.

Gli isolanti a pavimento con funzione termica od anche solamente acustica verranno liquidati considerando la superficie dei locali entro cui sono posati al viso delle murature, escludendo cioè gli intonaci ed i rivestimenti; verranno portati in detrazione i vani con superficie superiore a mq. 1,00.

I risvolti verticali eventualmente richiesti per gli isolanti a pavimento non verranno contabilizzati perchè sono da ritenersi compensati nel prezzo di Elenco.

Sono da considerarsi compresi nel prezzo di Elenco, salvo diversa indicazione, tutti gli oneri relativi a sfridi, fissaggi, apporto di materiali e sistemi per creazione di lama d'aria, e per tutte le lavorazioni che si ritenessero necessarie a dare i materiali in opera finiti e funzionali.

#### **4.20 IMPERMEABILIZZAZIONI**

Le impermeabilizzazioni verranno misurate considerando il reale sviluppo della superficie in verticale, in orizzontale od in falde a seconda del manufatto su cui sono applicate, portando in deduzione tutti i vani con superficie superiore a mq. 1,00.

I risvolti sulle pareti verticali, le sovrapposizioni lungo i giunti, e le eventuali lavorazioni o tagli particolari non verranno sviluppati poichè sono da ritenersi compresi nel prezzo esposto in Elenco.

#### **4.21 Serramenti**

Saranno misurati considerando le dimensioni architettoniche riportate sugli elaborati grafici con un minimo di mq. 1.60 salvo diversa specifica in E.P.U.

#### **4.22 OPERE IN METALLO**

Tutti i lavori in metallo in generale saranno valutati considerando il loro sviluppo superficiale ed i relativi prezzi verranno applicati alla superficie effettiva dei manufatti stessi a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della posa in opera.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per fornitura e posa di accessorio, lavorazioni e montature necessari per la corretta posa dei manufatti.



## **4.23 OPERE DA IDRAULICO**

### **4.23.1 GENERALITÀ**

Tutte le opere saranno valutate con misure geometriche, salvo quanto previsto negli articoli dell'Elenco Prezzi Unitari.

Per tutte quelle opere escluse o non previste, ma che venissero comunque ordinate dalla DD.LL. o dall'Ente Appaltante, verranno valutate come sopra.

Le modalità di valutazione e misurazione dei lavori esposte di seguito sono da ritenersi valide salvo quanto disposto nell'Elenco Prezzi Unitari che prevale sulle specificazioni riportate nei seguenti articoli.

### **4.23.2 CRITERI DI VALUTAZIONE TUBAZIONI**

Le quantità delle tubazioni verranno espresse in metri, suddivise per diametri, oppure in chilogrammi; in questo secondo caso, il peso sarà ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza delle tubazioni per il peso per metro desunto dalle rispettive tabelle di unificazione.

In ogni caso (a meno che in altre sezioni del presente elaborato o in altri elaborati di progetto, non sia esplicitamente detto di procedere con criteri diversi) si dovrà tener conto nel prezzo unitario in opera per metro o per Kg di tubo, dei seguenti oneri, compresi completamente nel prezzo unitario:

- costo giunzioni, raccordi, pezzi speciali;
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo; verniciatura antiruggine per le tubazioni nere;
- costo dei supporti e sostegni (completi di verniciatura antiruggine) e degli ancoraggi; oneri per scarti e sfridi.

### **4.23.3 CRITERI DI VALUTAZIONE CANALIZZAZIONI**

Per la valutazione delle quantità di canalizzazioni vengono usati i criteri qui di seguito esposti.

Si precisa comunque che gli oneri per sfridi, supporti, materiali di consumo e così via, non costituiscono maggiorazioni sulla quantità: di essi si dovrà tener conto esclusivamente nel prezzo unitario che li ricomprende completamente.

Si valuterà la superficie sviluppata in piano dei canali, considerata per ogni metro lineare, dalla somma delle lunghezze dei quattro lati, aumentata di 0,15 mq/metro lineare, per tener conto delle ribordature longitudinali sui giunti; tale superficie sarà moltiplicata per il peso su esposto delle rispettive lamiere.

Per i canali flangiati si terrà conto delle flangie aumentando i pesi del 10%, per i canali con flangia ogni 2 m, del 20% per i canali con flangia ogni metro.

Dei supporti, o di quanto altro non menzionato, le ditte dovranno tener conto nel prezzo unitario che li ricomprende completamente.

### **4.23.4 CRITERI DI VALUTAZIONE ISOLAMENTI**

Le quantità degli isolamenti termici verranno espresse in metri, in metri quadrati o numericamente secondo la seguente tabella:

DESCRIZIONE	TIPO DI MISURAZIONE
Coppelle in lana vetro, poliuretano, od altro materiale con ricopertura laminato plastico o metallico	mq.
Guaine in polietilene espanso, gomma sintetica espansa, od altro materiale senza rivestimento o ricopertura esterna, in opera su tubazioni	M1 In funzione dei diametri di tubazione e spessori guaina
Isolamento valvole, pompe, ecc. eseguito in gomma sintetica o similare	Per ciascuna pompa in funzione del diametro
Pannelli di qualsiasi materiale	mq. In funzione dello spessore

Si precisa che verrà misurata e liquidata la quantità effettivamente posta in opera poichè gli oneri per sfridi, supporti, materiali di consumo e così via, non costituiscono maggiorazioni sulla quantità: di essi si dovrà tener conto esclusivamente nel prezzo unitario che li ricomprende completamente.

#### **4.24 OPERE DAELETTTRICISTA**

##### **4.24.1 GENERALITÀ**

Tutte le opere saranno valutate con misure geometriche, salvo quanto previsto negli articoli dell'Elenco Prezzi Unitari.

Per tutte quelle opere escluse o non previste, ma che venissero comunque ordinate dalla DD.LL. o dall'Ente Appaltante, verranno valutate come sopra.

Le modalità di valutazione e misurazione dei lavori esposte di seguito sono da ritenersi valide salvo quanto disposto nell'Elenco Prezzi Unitari che prevale sulle specificazioni riportate nei seguenti articoli.

##### **4.24.2 CRITERI DI VALUTAZIONE TUBAZIONI**

Le tubazioni verranno liquidate misurando il loro sviluppo lineare, misurato lungo l'asse.

In ogni caso (a meno che in altre sezioni del presente elaborato o in altri elaborati di progetto, non sia esplicitamente detto di procedere con criteri diversi) si dovrà tener conto nel prezzo unitario in opera per metro o per Kg di tubo, dei seguenti oneri, compresi completamente nel prezzo unitario:

- costo giunzioni, raccordi, pezzi speciali;
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo; verniciatura antiruggine per le tubazioni nere;
- costo dei supporti e sostegni (completi di verniciatura antiruggine) e degli ancoraggi; oneri per scarti e sfridi.

Conseguentemente a quanto sopra esposto non verranno liquidati a parte, od in modo diverso, i pezzi speciali.

##### **4.24.3 CRITERI DI VALUTAZIONE CANALINE**

Per quanto riguarda le canaline appese a soffitto od a parete valgono le prescrizioni relative alle tubazioni.

##### **4.24.4 CRITERI DI VALUTAZIONE CAVI DI DORSALI PRINCIPALI E SECONDARIE**

Per quanto riguarda la valutazione di cavi relativi a dorsali principali e/o secondarie valgono le prescrizioni relative alle tubazioni. In particolare si precisa che la misurazione dei cavi partirà dal baricentro del quadro e terminerà al baricentro del quadro di arrivo o della scatola con morsetti o di derivazione.



Non verranno riconosciute maggiori lunghezze per sfridi di lavorazione ed installazione, ecc.

Concesio, Giugno 2021

MTM Engineering SRL

Dott. Ing. Mauro Torquati