

**PROCEDURA APERTA PER L'AFFIDAMENTO DI OPERE  
EDILI, AFFINI ED ELETTRICHE OCCORRENTI ALLA MANU-  
TENZIONE DEGLI IMMOBILI DI PERTINENZA  
DELL'AZIENDA OSPEDALIERA PER IL PERIODO DI ANNI  
TRE**

**NORME TECNICHE  
OPERE EDILI ED AFFINI**

**- QUALITA' E TIPO DEI MATERIALI**  
**- NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI**  
**- CONTROLLI ,VERIFICHE E COLLAUDI**  
**- NORME PER LA MISURAZIONE**  
**E LA VALUTAZIONE DELLE OPERE**  
**EDILI ED AFFINI**

**Art. 1 - DEFINIZIONI GENERALI**

I materiali da impiegare nell'esecuzione dei lavori dovranno essere della migliore qualità e rispondenti ai requisiti appresso indicati o prescritti nell'Elenco prezzi delle categorie dei lavori a misura e a corpo.

Standard e qualità dei vari componenti e materiali dovranno essere approvate dalla Stazione Appaltante, la quale si riserva l'accettazione ovvero il rifiuto dei materiali proposti, senza che questo costituisca motivo, da parte dell'Appaltatore, per l'avanzamento di richieste di maggior compenso, oltre i prezzi di elenco.

Gli oneri derivanti dalla eventuale applicazione delle prescrizioni di cui sopra saranno a totale carico dell'Appaltatore.

Tutti i componenti ed i materiali impiegati per la realizzazione dei lavori in appalto dovranno essere corredati da garanzia di lunga durata, facilità di manutenzione, alta qualità , alta resistenza e rispetto delle Norme specifiche, in tutti i casi richiesti dal presente capitolato.

Potranno essere di produzione nazionale od estera, ma per tutti l'Appaltatore dovrà garantire il facile reperimento sul mercato interno del ricambio di parti e di singole sottocomponenti soggette ad usura.

I materiali da costruzione devono essere della migliore qualità e conformi alle norme UNI, CEI, EN ed alle Leggi sul marchio di qualità.

In particolare rispondere ai requisiti indicati nel presente atto e nell' elenco prezzi.

Per essi valgono le tolleranze accertate dalle norme UNI o dalla locale Camera di Commercio e, in difetto, quelle stabilite dagli usi e consuetudini.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti, sia nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'Appaltatore dovrà presentare adeguate campionature almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione del Committente.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- dalle prescrizioni generali e particolari del presente capitolato;
- dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli di elenco prezzi;
- dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

L'Appaltatore é libero di approvvigionare i materiali dove ritiene opportuno, purché esse rispondano ai requisiti prescritti.

A richiesta del Direttore dei Lavori, l'Appaltatore dovrà documentare la provenienza dei materiali e sottoporli - a sue spese - alle consuete prove di laboratorio per l'accertamento delle loro caratteristiche tecniche.

Il Direttore dei Lavori, esaminati i materiali approvvigionati, può rifiutare, prima del loro impiego, quelli che non risultano rispondenti alle prescrizioni contrattuali.

I materiali contestati devono essere prontamente allontanati dal cantiere.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto ciò dipenda dai materiali.

Nella scelta dei materiali, anche non univocamente specificati negli elaborati di appalto, si prescrive che:

- i materiali previsti nello scopo della Legge n. 761 del 1977 e successive modifiche ed integrazioni e per i quali esiste una norma relativa, dovranno essere muniti o di marchio I.M.Q. o altro marchio di conformità rilasciato da laboratorio riconosciuto, o da autocertificazione del costruttore; i materiali non previsti nello scopo della predetta legge e senza norme di riferimento dovranno essere comunque conformi alla legge n. 186 del 1968;
- tutti i materiali dovranno essere esenti da qualsiasi difetto qualitativo e di lavorazione;
- tutti i materiali dovranno essere idonei all'ambiente in cui saranno installati, e dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio.

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo a tutte le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi che saranno ordinate dalla Direzione Lavori, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio dei campioni ad Istituti autorizzati indicati dall'Amministrazione appaltante, pagandone le relative spese e tasse. I tempi ed i metodi di esecuzione delle prove preliminari, di cui sopra, dovranno essere concordati tra le parti; dei risultati ottenuti verrà compilato regolare verbale.

Ove si trovi da eccepire in ordine ai risultati delle prove, o delle verifiche, perchè non conformi ai dati tecnici di progetto e/o alle prescrizioni di CAPITOLATO, non verrà data l'autorizzazione all'esecuzione del collaudo finale e quindi non verrà emesso il verbale di ultimazione lavori finchè da parte dell'Appaltatore non siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione negli uffici dell'Amministrazione appaltante, munendoli di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità. L'Appaltatore dovrà inoltre predisporre un apposito ufficio per la conservazione in cantiere, durante tutta la durata dell'appalto.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale.

L'Appaltatore ha la facoltà, quando lo domandi all'atto della presentazione dei campioni, di assistere alle prove o di farsi rappresentare.

L'esito delle prove farà fede a tutti gli effetti.

Nella scelta dei materiali, anche non univocamente specificati negli elaborati di gara, si prescrive che siano esenti da qualsiasi difetto qualitativo e di lavorazione.

#### **Art. 1.1 OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI**

Tutte le opere civili e gli impianti generali in esse inclusi dovranno essere dati perfettamente finite e funzionanti, realizzati nel pieno rispetto delle norme vigenti e completi, in ogni loro parte, di tutti gli elementi accessori prescritti dalla normativa e dalla buona tecnica, anche se non espressamente menzionati nei successivi articoli.

Stante la responsabilità dell'Appaltatore circa il rispetto delle specifiche tecniche, contenute nelle normative e raccomandazioni progettuali relative alle opere edili, e la collaudabilità delle opere, nell'esecuzione delle opere in appalto, l'Appaltatore è soggetto all'osservanza, oltre che del Capitolato Generale, del presente Capitolato speciale di appalto e relativi disegni del progetto allegati e di ogni altra Norma di Legge, Decreto o Regolamento vigente o che siano emesse in corso d'opera, in tema di sicurezza, di assicurazioni sociali e lavori pubblici o che abbiano comunque applicabilità con i lavori di cui trattasi.

#### **Art. 1.2 LAVORI NON SPECIFICATAMENTE RICHIAMATI NEL CAPITOLATO**

Per tutti i lavori previsti nell'elenco prezzi, ma non specificati e descritti negli articoli del capitolo "specifiche tecniche", che si rendessero necessari saranno seguite le disposizioni impartite al momento dalla Direzione Lavori, nel rispetto di quanto previsto dai disegni di progetto e dalle descrizioni dell'elenco prezzi.

## **Art. 1.3 CONTROLLI IMMEDIATI DI CANTIERE**

### Acqua

- Controllo della limpidezza, colore, odore e contenuto di materie terrose e oleose.

### Sabbia, ghiaia, pietrisco

- Dimensione dei grani, purezza (prova di intorbidente in un recipiente di vetro con acqua), qualità (se silicea o calcarea).

### Laterizi

- Controllo della qualità e delle dimensioni mediante misurazione di alcuni pezzi speciali scelti a caso;
- prova al martello, esame delle superfici;
- prova grossolana di imbibimento.

### Materiali ceramici

- Controlli di qualità, forma e dimensione, esame di assenza di deformazioni e di screpolature nella pasta, prove di sonorità;
- se esiste il rivestimento vetroso, e se smaltati, accertamento della continuità e dell'omogeneità della vetrina che non deve presentare cavillature, rugosità, opacità o altri difetti: la cavillatura eventuale si riscontra se il manufatto assorbe un po' d'inchiostro spalmato sulla superficie dell'elemento in prova;
- per il grés verifica della classificazione della scelta, dell'omogeneità e continuità della vetrina; accertamento di assenza di deformazioni di cottura, prova della durezza alla punta di acciaio; verifica di assenza di difetti dello smalto.

### Piastrelle

- Controllo dei bordi che dovranno risultare integri e rettilinei e non presentare carie né tendenza al distacco dello strato superiore dal sottofondo; non devono riscontrarsi, inoltre, avvallamenti o protuberanze;
- battitura con il martello per accertarne la perfetta sonorità;
- rottura eventuale di qualche elemento per l'esame della composizione degli strati;
- controllo delle tinte, dei componenti, della finitura superficiale che deve presentarsi conforme al campione approvato dalla D.L.

### Marmette e marmettoni

- Verifica della buona stagionatura, del rispetto dello spessore minimo di mm 22, di una buona cabinatura con bordi sani e piani;
- controllo di assenza di carie e di tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore;
- verifica che la colorazione del cemento sia ottenuta con colori adatti, amalgamati ed uniformi.

### Manufatti in conglomerato e pietra artificiale

- Accertamento della buona sonorità con il martello e della efficiente aderenza e indurimento dello strato di rivestimento mediante scalpellatura.

### Prodotti vernicianti

- Controllo che al momento del prelievo per l'impiego delle pitture o delle vernici i contenitori siano integri, perfettamente chiusi e sigillati e contengano il materiale della qualità richiesta.

### Serramenti metallici

- Verifica della corrispondenza con la campionatura mediante confronto della partita con il campione depositato in cantiere.

### Vetri

- Esame e constatazione delle caratteristiche esteriori dei singoli pezzi: trasparenza, uniformità di spessore, assenza di soffiature, falle, impurità, macchie, ecc.;
- confronto della fornitura con i campioni depositati in cantiere.

## **Art. 2 - ACQUA, CALCE, LEGANTI IDRAULICI E GESSO**

### **- Acqua**

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui essa è destinata, l'approvvigionamento dovrà essere a cura e spese dell'Appaltatore.

In particolare, l'acqua per impasto dei calcestruzzi e delle malte dovrà rispondere ai requisiti di cui alle Norme tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto di cui all'art. 21 della Legge 05.11.1971, n. 1086 - "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".

### **- Calci**

Le calci dovranno avere i requisiti prescritti dal presente Capitolato, nonché quelli di cui alle norme del R.D. 16.11.1939, n. 2231 - "Norme per l'accettazione delle calci".

I sacchi contenitori delle calci introdotti in cantiere, dovranno essere in perfetto stato, non manomessi e recanti l'indicazione dello stabilimento di provenienza.

Le calci idrauliche dovranno corrispondere alle norme ed alle prescrizioni del presente Capitolato, nonché ai requisiti di cui alla Legge 26.05.1965, n. 595 - "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" ed al D.M. 31.08.1972 - "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" e successive variazioni e modificazioni:

- Legge 5/11/71 n° 1086: Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato, normale e precompresso e a struttura metallica.
- Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 11951 del 14/2/74: Applicazione delle norme sul cemento armato.
- Decreto Ministeriale 16/6/76: Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato e precompresso per le strutture metalliche.
- Norma CNR 10012/8.
- Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 22631 del 24/5/82.
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 15/5/85 modificato ai sensi del Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 20/9/85.
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 27/7/85: Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 27996 del 31/10/86.

### **- Cementi con additivi**

L'aggiunta ai cementi di materie acceleranti o ritardanti la presa dei calcestruzzi, oppure di materie miglioranti la lavorabilità degli stessi, oppure di sostanze anticongelanti, ovvero di qualsiasi altro additivo, dovrà essere preventivamente autorizzata dalla D.L. per iscritto. La D.L. indicherà anche il tipo, la qualità e la quantità di additivo da impiegare.

### **- Leganti idraulici**

Per la confezione dei calcestruzzi e delle malte occorrenti per la realizzazione delle opere contrattuali, dovrà essere impiegato cemento rispondente ai requisiti di accettazione prescritti dalla già citata Legge 26.05.1965, n. 595 e dal D.M. 03.06.1968 - "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" e successive modificazioni.

L'Appaltatore dovrà approvvigionare il cemento presso fabbriche che diano adeguate garanzie per l'espletamento della fornitura con costanza di caratteristiche e prendere tutti i provvedimenti necessari ad assicurare l'efficacia e la regolarità dei controlli in generale.

### **- Cementi bianchi**

Per i requisiti di qualità dei cementi bianchi valgono le stesse prescrizioni indicate per i cementi normali e di cui al già citato D.M. 03.06.1968.

La resistenza meccanica a compressione dei cementi bianchi non potrà comunque risultare inferiore al valore minimo di kgf/cmq. 575.

#### - Cementi colorati

La colorazione dei cementi dovrà avvenire mescolando intimamente ed omogeneamente a secco i cementi bianchi con pigmenti colorati della stessa finezza ed in quantità pari al 10% in volume rispetto a quello del cemento bianco impiegato.

I pigmenti colorati dovranno resistere all'azione della calce di idrolisi, all'azione degli agenti atmosferici ed a quella della luce; non potranno favorire efflorescenze né contenere sostanze incompatibili con le malte ed i conglomerati e mantenere le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo.

#### - CAL.CO

Il CAL.CO (Calcestruzzo di cemento leggero coibentato ad elevata coibenza termica ed acustica) è composto da polistirolo espanso, inerti lapidei, acqua, cemento e additivi e dovrà rispondere alle norme e agli accorgimenti particolari suggeriti dalle ditte produttrici. Il CAL.CO di densità 400-600 Kg/mc è adoperato per la formazione di strati coibenti necessari affinché le strutture raggiungano le caratteristiche di isolamento termico e di isolamento acustico prescritte dalle vigenti norme e per il ricoprimento di impianti posati a pavimento.

#### - Gessi per l'edilizia

I gessi forniti dall'Appaltatore dovranno risultare pienamente conformi a quanto stabilito nella norma di unificazione UNI 6782 - "Gessi per l'edilizia"; dovranno inoltre essere di recente cottura, presentarsi in polvere asciutta, omogenea, esente da materie terrose, da parti alterate per estinzione spontanea.

Saranno rifiutati i gessi che risultassero avere una presa eccessivamente lenta e quelli che, bagnati, assumessero colore grigio.

I gessi dovranno essere contenuti in idonei sacchi di carta o di plastica con stampato il nominativo della Ditta produttrice, nonché la qualità del gesso e dovranno essere conservati all'asciutto, isolati dal suolo e dalle pareti.

### **Art. 3 - INERTI**

Le sabbie e le ghiaie vive dovranno provenire esclusivamente da letti di fiumi; quelle naturali dovranno provenire da cave subacquee o all'asciutto; mentre le sabbie, i pietrischi e le graniglie artificiali dovranno provenire da frantumazione meccanica delle rocce.

#### - Sabbie

Le sabbie dovranno essere composte da elementi silicei, di forma angolare e di grandezze assortite, aspre al tatto e non dovranno lasciare tracce di sporco.

Le sabbie che contenessero cloruri e/o materie terrose, argillose, limacciose, pulverulenti, friabili, eterogenee, ecc. saranno rifiutate dalla D.L.

L'Appaltatore non potrà impiegare sabbie ricavate meccanicamente da frantoi senza il preventivo consenso scritto della D.L.

La qualità delle sabbie e la quantità di materie organiche in esse contenute verranno controllate, per l'accettazione, con le modalità prescritte dalle Norme di cui all'Allegato 1 del già citato D.M. 03.06.1968.

La D.L. si riserva la facoltà di sottoporre la sabbia ad una o più prove per la ricerca delle impurità limose, argillose e dei cloruri che fossero in essa contenute.

#### - Sabbia per impasti di conglomerato cementizio

La sabbia da impiegare per l'esecuzione degli impasti cementizi dovrà avere i requisiti prescritti dalle già citate Norme tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto di cui all'Art. 21 della Legge 05.11.1971, n. 1086.

#### - Sabbia per costruzioni stradali

La sabbia da impiegare per costruzioni stradali dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al fascicolo 4/1953, edito dal C.N.R. - Commissione studi dei materiali stradali - "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" e successivi aggiornamenti.

- Ghiaia

La ghiaia dovrà essere ben assortita, formata da elementi resistenti, inalterabili all'aria, all'acqua e al gelo; dovrà presentarsi ben pulita, esente da cloruri e da materie pulverulenti, terrose, organiche, friabili e comunque eterogenee.

Per la ricerca delle impurità sulla ghiaia valgono le stesse disposizioni citate per la sabbia.

- Ghiaia per opere in cemento armato

La ghiaia per l'esecuzione degli impasti cementizi dovrà possedere i requisiti prescritti dalle già citate Norme tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto di cui all'Art. 21 della Legge 05.11.1971, n. 1086.

La distribuzione granulometrica della ghiaia dovrà essere ordinatamente predisposta dall'Appaltatore in cantiere sulla base delle prescrizioni che gli saranno impartite dal progettista calcolatore delle opere in c.a.

- Ghiaia per costruzioni stradali

La ghiaia da impiegare per costruzioni stradali dovrà corrispondere alle prescrizioni di cui al fascicolo 4/1953, edito dal C.N.R. - Commissione dei materiali stradali - "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" e successivi aggiornamenti.

La ghiaia dovrà essere inoltre costituita da elementi omogenei derivanti da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile tra loro, escludendo quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili o gelive o rivestite da incrostazioni.

- Pietrisco - Graniglie

Il pietrisco e le graniglie dovranno provenire da rocce silicee, basaltiche, porfiriche, granitiche, ecc.; dovranno perciò essere durevoli e resistenti, senza parti che si presentino decomposte, alterate, eterogenee, oppure troppo fini. Gli stessi dovranno avere spigoli vivi e taglienti con uniformità approssimata nelle dimensioni dei lati. Saranno pertanto rifiutati il pietrisco e le graniglie di forma allungata o lamellare.

La denominazione sarà definita secondo la granulometria come sotto indicato:

- pietrisco - dovrà passare al crivello 71 UNI 2334 ed essere trattenuto da quello 40 UNI 2334;
- pietrischetto - dovrà passare al crivello 40 UNI 2334 ed essere trattenuto da quello 25 UNI 2334;
- pietrischetto fine - dovrà passare al crivello 25 UNI 2334 ed essere trattenuto da quello 15 UNI 2334;
- graniglia normale - dovrà passare al crivello 10 UNI 2334 ed essere trattenuta da quello 5 UNI 2334;
- graniglia minuta - dovrà passare al crivello 5 UNI 2334 ed essere trattenuta da quello 2 UNI 2334.

- Pietrisco per costruzioni stradali

Il pietrisco da impiegare per l'esecuzione dei lavori stradali dovrà possedere i requisiti di cui alle Norme contenute nel già citato fascicolo 4/1953, edito dal C.N.R. e successivi aggiornamenti.

L'Appaltatore dovrà mettere la D.L. in condizioni di poter controllare in qualsiasi momento la quantità, la qualità, la pezzatura nonché le relative percentuali di pietrisco e graniglia per la formazione di miscugli di granulometria prescritta.

- Pietrisco per opere in conglomerato cementizio

Qualora fosse destinato a sostituire la ghiaia per l'esecuzione di impasti cementizi, il pietrisco dovrà avere le caratteristiche prescritte dalle già citate Norme tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto di cui all'Art. 21 della Legge 05.11.1971, n. 1086; in tal caso, la sua distribuzione dei getti, secondo le istruzioni del progettista calcolatore delle opere in c.a.

Sarà vietato all'Appaltatore l'impiego di pietrisco proveniente da frantumazione di scaglie o da residui di cave.

- Argilla espansa

L'argilla espansa dovrà essere composta da granuli di colore bruno di forma rotondeggiante, inattaccabile da acidi e da alcali concentrati, esenti da materiali attivi, organici e combustibili.

I granuli di argilla dovranno presentare una struttura interna cellulare klinkerizzata ed una scorza esterna dura e resistente; dovranno galleggiare sull'acqua senza assorbirla; dovranno inoltre rimanere intatti se sottoposti, anche per lungo tempo, a notevoli sbalzi di temperatura.

La conduttività termica dell'argilla espansa sfusa dovrà risultare di circa 0,075 kcal/h.m. °C.

La massa volumetrica apparente dell'argilla espansa dovrà essere rapportata alla sua granulometria secondo le seguenti proporzioni.

Granulometria = mm.	0 ÷ 3	3 ÷ 8	8 ÷ 15	15 ÷ 20
Massa volumica apparente kg/mc	550÷500	500÷450	450÷400	420÷380

- Polistirolo in granuli

L'espanso cellulare di polistirolo dovrà presentare struttura granulare a celle chiuse di 0,2 \_ 0,5 mm. e dovrà avere caratteristiche conformi alla Norma di Unificazione:

- UNI 7819 - "Materie plastiche cellulari rigide - Polistirene espanso in lastre per isolamento termico - Tipi, requisiti e prove".

La massa volumica apparente sarà di 15/20/25/30 kg/mc.

La conduttività termica dovrà variare in funzione della suddetta densità e sarà di kcal/h.m. °C rispettivamente:

0,0316 / 0,0309 / 0,0304 / 0,0298

I suddetti lavori dovranno essere comprovati da certificazione rilasciata da Laboratorio autorizzato ai sensi della Legge 10/90.

- Emulsioni bituminose e bitumi

Emulsione bituminosa: dovrà essere di marca favorevolmente nota alla Direzione Lavori e di composizione costante, perfettamente omogenea e stabile all'atto dell'impiego senza traccia di decantazione, esente da ogni deposito di materie solide, da paraffina o da olii minerali.

Conterrà non meno del 55%, in peso, di bitume naturale puro, avente le caratteristiche indicate al successivo punto b). Non dovrà provenire da bitumi duri flussati e contenenti più del 2,50% di paraffina.

L'emulsione avrà caratteristiche atte ad assicurare la perfetta rottura all'atto dell'impiego e tale da evitare la concentrazione del bitume nei recipienti prima dell'uso. Le emulsioni che presentassero tale fenomeno saranno senz'altro rifiutate.

Bitume puro: dovrà avere penetrazione 180-200 a 25 gradi, peso specifico superiore a 1, punto di rammollimento non inferiore a 38 gradi C, duttilità minima di cm. 100 a 25 gradi C, solubilità di almeno 99% in solfuro di carbonio, contenuto in paraffina non superiore al 2,50% in peso e volatilità massima del 2% di perdita in peso per 5 ore a 163 gradi C.

Altri tipi di bitumi per i conglomerati dovranno avere i requisiti prescritti dalle norme del C.N.R.

- Conglomerati bituminosi

Dovranno rispondere ai criteri di classificazione e ai requisiti di accettazione contenute nel IV fascicolo delle norme C.N.R. - 1953 sui materiali stradali.

#### **Art. 4 - LATERIZI E MANUFATTI IN CEMENTO**

- Requisiti e caratteristiche

I laterizi dovranno provenire dalla lavorazione e cottura di argille formate essenzialmente da silice ed allumina, con quantità minori di ossidi vari.

I laterizi dovranno inoltre essere di giusta cottura, di colore omogeneo e di forma geometrica precisa; dovranno altresì essere esenti da sabbia con sali di soda o di potassa.

Tutti i tipi di laterizi dovranno avere un contenuto di solfati alcalini tale che il tenore di SO<sub>3</sub> non superi lo 0,05%.

I requisiti per la accettazione dei laterizi dovranno risultare gli stessi di cui al capo I del R.D. 16.11.1939, n. 2233 - "Norme per la accettazione dei materiali laterizi", integrate con quanto disposto dal presente Capitolato.

La D.L. si riserva la facoltà di prelevare in contraddittorio campioni dei laterizi dai depositi di cantiere, sia prima dell'inizio che durante il corso dei lavori, per l'esecuzione di prove aventi lo scopo di accertare la rispondenza a tutte o parte delle caratteristiche richieste.

I laterizi da impiegare dovranno inoltre rispondere e sottostare a quanto indicato dalle seguenti Norme di Unificazione:

- UNI 2105 - "Tavelle - Tipi e dimensioni";
- UNI 2106 - "Tavelloni - Tipi e dimensioni";
- UNI 5628 - "Laterizi: Mattoni pieni - Tipi e dimensioni";
- UNI 5629 - "Laterizi: Mattoni semipieni - Dimensioni";
- UNI 5630 - "Laterizi: Blocchi forati per murature - Dimensioni";
- UNI 5631 - "Laterizi: Blocchi forati per solai - Tipi e dimensioni";
- UNI 5967 - "Laterizi: Mattoni forati - Dimensioni";
- UNI 2620 - "Laterizi: Tegole curve (coppo) - Dimensioni";
- UNI 2619 - "Laterizi: Tegole piane - Dimensioni";
- UNI 8942 - "Laterizi: Facciavista"
- UNI 5632 - "Laterizi: Mattoni pieni e semipieni".

#### - Mattoni pieni comuni per murature

I mattoni pieni comuni per la esecuzione delle murature dovranno essere di categoria non inferiore alla 2ª della Norma di Unificazione:

- UNI 5632 - "Laterizi: Mattoni pieni e semipieni; mattoni e blocchi forati per murature - Categorie, requisiti e prove".

Per le prove di resistenza a compressione ed al gelo nonché a quelle del potere di imbibizione ed efflorescenza, l'Appaltatore dovrà attenersi alla stessa Norma di Unificazione UNI 5632 tenendo presente che i mattoni pieni dovranno avere un potere di imbibizione non superiore al 15% di acqua assorbita e che la efflorescenza in essi dovrà risultare nulla.

I mattoni pieni dovranno essere parallelepipedi di dimensioni costanti e presentare sia allo stato asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua una resistenza alla compressione non inferiore a 150 Kg/cm<sup>2</sup>, quando si tratti di mattoni destinati alla costruzione di murature comuni o di opere di secondaria importanza e di almeno 200 Kg/cm<sup>2</sup>, quando siano destinati alla costruzione di speciali importanti strutture.

#### - Mattoni semipieni comuni

I mattoni semipieni comuni per la esecuzione delle murature dovranno essere di categoria non inferiore alla 4ª della già citata Norma di Unificazione UNI 5632.

Per le prove di resistenza a compressione ed a gelo nonché a quelle del potere di imbibizione ed efflorescenza.

#### - Mattoni pieni da paramento

I mattoni del tipo da impiegare nei paramenti a faccia vista, o nelle spalle dovranno essere esenti da fessurazioni e presentare regolarità di forma e durezza, spigoli rettilinei e senza sgretolature.

Le facce non dovranno presentare torsione e le partite dovranno avere sufficiente uniformità di colore.

#### - Mattoni forati da tamponamento e pareti

I mattoni forati (foratoni 25x25x12) per la esecuzione di murature di tamponamento dovranno avere le caratteristiche prescritte per la categoria 1ª di cui alla già citata Norma di Unificazione UNI 5632 (carico unitario di rottura a compressione su laterizio asciutto: kgf/cm<sup>2</sup> 16). Detti mattoni negli spessori indicati in elenco prezzi sono usati per tutte le pareti divisorie interne (tipo pesante) e per contro tamponamento (tipo medio).

I blocchi alveolari oltre ai requisiti di cui sopra dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- percentuale di foratura massima 45%
- peso specifico dell'impasto cotto Kg/mc 1450

- resistenza alla compressione Kg/cmq 120
- resistenza al fuoco maggiore-uguale a REI 120
- coefficiente di conducibilità termica  $\lambda = 0,19 \text{ cal/mh } ^\circ\text{C}$  allo stato asciutto.

- Mattoni forati portanti tipo Doppio UNI

I mattoni forati per la esecuzione di muri portanti interni dovranno avere le caratteristiche prescritte per la categoria 2<sup>a</sup> di cui alla già citata Norma di Unificazione UNI 5632 (carico unitario di rottura a compressione su laterizio asciutto: kgf/cmq 25).

- Blocchi forati per solai

I blocchi forati per la costruzione di solai dovranno avere i requisiti prescritti dalle già citate Norme tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto di cui all'Art. 21 della Legge 05.11.1971, n. 1086.

- Tavelle - Tavelloni

Le tavelle ed i tavelloni dovranno soddisfare i requisiti di accettazione indicati nella Norma di Unificazione:

- UNI 2107 - "Tavelle e tavelloni - Requisiti e prove".

Il potere di imbibizione non potrà risultare superiore al 18% di acqua assorbita e la efflorescenza dovrà risultare nulla.

- Laterizi per coperture - Tegole piane e curve

Le tegole piane e curve dovranno corrispondere alle dimensioni e caratteristiche di cui alle Norme di Unificazione:

- UNI 2619 - "Tegole piane - dimensioni";
- UNI 2620 - "Tegole curve (coppi) - dimensioni".

I requisiti dei laterizi dovranno corrispondere alle prescrizioni della Norma di Unificazione:

- UNI 2621 - "Tegole piane e tegole curve (coppi) - requisiti e prove".

Per quanto riguarda i requisiti di accettazione dei laterizi per coperture, nella prova di imbibizione di cui all'art. 10 del R.D. 16.11.1939, n. 2233, la percentuale di acqua assorbita non dovrà superare il 18%.

- Blocchi forati in cls per murature

I blocchi forati per murature da paramento dovranno essere in calcestruzzo pressovibrato con resistenza alla compressione a 45 giorni non inferiore a kgf/cmq. 75.

Il dosaggio del calcestruzzo e la curva granulometrica degli inerti dovranno essere conformi al tipo di impiego richiesto dalla D.L.

Detti blocchi forati saranno di formato 8x20x50 e 12x20x50 tipo da tamponamento 20x20x50 tipo portante con superficie a vista, idrorepellente e colorati in pasta. Sono compresi i pezzi speciali per formazione architravi, cordoli e spallette.

Inoltre dovranno sottostare alle prescrizioni contenute nelle già citate Norme tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto di cui all'Art. 21 della Legge 05.11.1971, n. 1086.

- Manufatti prefabbricati in conglomerato cementizio strutturali

I manufatti prefabbricati previsti in conglomerato cementizio strutturali, sia ad armatura lenta che precompressi, dovranno rispondere a quanto previsto dalla Legge 05.11.1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" e relative "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 14.02.1992 e successive emanazioni.

I manufatti stessi dovranno inoltre risultare pienamente rispondenti a quanto previsto dalla Legge 02.02.1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" e relative "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate" di cui al D.M. 03.12.1987 e successivi aggiornamenti.

- Manufatti prefabbricati in conglomerato cementizio non strutturale

Si intendono quegli elementi costituenti il fabbricato ai quali non è richiesto dal calcolo l'onere di collaborare alla resistenza della struttura portante, quali ad esempio, velette, davanzali, o cornici. Tali elementi saranno in superficie in puro cemento raschiato a spigoli smussati.

Nel dimensionamento degli elementi si dovrà tenere conto degli effetti della dilatazione termica.

## **Art. 5 - MATERIALI FERROSI E METALLICI**

### **- Requisiti**

I materiali metallici in generale dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno risultare all'analisi chimica esenti da impurità e sostanze anormali ed inoltre la loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare la corretta riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni.

Per la qualità, prescrizioni e prove meccaniche e tecnologiche, si dovrà fare riferimento alle vigenti Norme di Unificazione (UNI).

Il ferro dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità. Gli acciai speciali dovranno avere i requisiti di accettazione previsti dalla Circolare del Ministero LL.PP. del 12/04/1950 n. 942/c11 del Servizio Tecnico Centrale e dalle norme vigenti.

### **- Tondi di acciaio per opere in c.a.**

I tondi di acciaio per calcestruzzi armati dovranno soddisfare a tutte le condizioni previste dalle già citate Norme tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto di cui all'Art. 21 della già citata Legge 05.11.1971, n. 1086.

Criteri di accettazione secondo norma UNI 64.

### **- Acciaio saldabile per opere in c.a.**

Gli acciai saldabili dovranno corrispondere a quanto prescritto dalle già citate Norme tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto di cui all'Art. 21 della Legge 05.11.1971, n. 1086.

### **- Rete di acciaio elettrosaldato**

L'acciaio dei fili elementari dovrà rispondere alle proprietà indicate nel vigente Decreto Ministeriale recante "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui alla Legge 05.11.1971, n. 1086.

Le reti dovranno rispondere alle caratteristiche riportate nel citato D.M. e, se sottoposte a verifica, dovranno soddisfare le limitazioni indicate nello stesso D.M.

### **- Acciai da costruzione**

Gli acciai da costruzione dovranno essere rispondenti per qualità, prescrizioni e prove alla Norma di Unificazione:

- UNI 7070 - "Prodotti finiti di acciaio non legato di base e di qualità laminati a caldo - Profilati, laminati mercantili, larghi piatti, lamiere e nastri per strutture metalliche e costruzioni meccaniche - Qualità, prescrizioni e prove".

Gli acciai da costruzione non contemplati dalle Norme sopra indicate, o da altre vigenti, potranno essere impiegati, previa presentazione di certificati di provenienza e di collaudo, comprovanti la corrispondenza alle caratteristiche prescritte e saranno comunque subordinati all'accettazione della D.L.

I tirafondi, i bulloni normali ad alta resistenza, i bulloni per giunzioni ad attrito, i chiodi e gli apparecchi di appoggio nonché le relative unioni, serraggio e rifollamento, dovranno rispondere, come qualità dei materiali, norme di calcolo e di progetto, norme di verifiche e collaudo e norme di esecuzione, a quanto previsto nella normativa di cui al D.M. 14.02.1992.

### **- Prodotti finiti di acciaio**

I prodotti finiti di acciaio di uso generale laminati a caldo forniti dall'Appaltatore dovranno possedere la composizione chimica e le caratteristiche meccaniche indicate nella già citata Norma di Unificazione UNI 7070.

Gli stessi dovranno essere esenti da soffiature, scaglie, cricche, sdoppiature, ripiegature e da altri difetti di entità tale che ne possano pregiudicare l'impiego.

La D.L. si riserva la facoltà di fare eseguire, a cura e spese dell'Appaltatore, il collaudo sui prodotti finiti di acciaio solamente per quanto riguarda il controllo delle caratteristiche meccaniche e chimiche con le procedure contenute nella stessa Norma di Unificazione; le dimensioni e le tolleranze dovranno soddisfare i valori indicati dalle specifiche Norme di Unificazione elencate al punto 9 della citata Norma UNI 7070.

Ogni fornitura di prodotti finiti di acciaio laminati a caldo dovrà essere accompagnata dal certificato di controllo fornito dal produttore come precisato dalla Norma di Unificazione:

- UNI EU 21 - "Condizioni tecniche generali di fornitura per l'acciaio ed i prodotti siderurgici".

#### - Acciaio inossidabile

Dovrà presentare un contenuto di cromo superiore al 12% ed elevata resistenza all'ossidazione ed alla corrosione.

#### - Zincatura a caldo

Le qualità, dimensioni e peso dello zinco dovranno essere conformi alle prescrizioni e tolleranze delle Norme di Unificazione:

- UNI 2013 - "Zinco di prima fusione in pani - Qualità e prescrizioni";

- UNI 2014 - "Zinco B - Qualità, prescrizioni";

- UNI 4201 - "Lamiere di zinco - Dimensioni, tolleranze e pesi";

- UNI 4202 - "Nastri di zinco - Dimensioni, tolleranze e pesi".

Le zincature di lamiere non zincate, di profilati, di tubi curvati e saldati insieme prima della zincatura, di oggetti in ghisa, ecc. dovranno essere eseguite in conformità alla Norma di Unificazione:

- UNI 5744 - "Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo - Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso".

#### - Zincatura a freddo

Le vernici zincanti da utilizzare per ritocchi di zincatura a freddo in loco, dovranno essere del tipo per pennello e contenere zinco metallico secco in percentuale pari all'85 \_ 90%.

Gli spessori della zincatura a freddo dovranno risultare il più possibile pari a quelli della zincatura a caldo e comunque rientranti entro i limiti minimi di spessore prescritti dalle Norme UNI in vigore.

#### - Rame

Il rame da impiegare per la produzione dei semilavorati o dei prodotti finiti, sia di tipo legato che non legato, dovrà corrispondere per qualità, prescrizioni e prove alle Norme di Unificazione:

- UNI 5649/1<sup>a</sup> - "Rame - Tipi di rame non legato da lavorazione plastica - Qualità, prescrizioni e prove";

- UNI 5649/2<sup>a</sup> - "Rame - Tipi di rame legato da lavorazioni plastica - Qualità, prescrizioni e prove";

- UNI 5649/3<sup>a</sup> - "Rame - Tipi di rame in catodi - Qualità, prescrizioni e prove".

#### - Alluminio

Per tutte le applicazioni che richiedessero l'impiego di laminati, di trafilati o di sagomati non estrusi di alluminio, l'alluminio primario dovrà essere del tipo di cui alla Norma di Unificazione:

- UNI 9001/1<sup>a</sup> - "Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica - Gruppo alluminio - Al 99,0 (1200)";

- UNI 9001/2<sup>a</sup> - "Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica - Gruppo alluminio - Al 99,5 (1050A).

I profilati e trafilati saranno forniti, salvo diversa prescrizione, in alluminio primario, dovranno avere sezione costante, superfici regolari ed essere esenti da imperfezioni.

Le lamiere non dovranno presentare tracce di riparazioni o sdoppiature.

Per l'alluminio anodizzato, ogni strato di ossido anodico verrà indicato come: ottico, brillante, satinato, vetroso, etc. oltre ad un numero per lo spessore e l'indicazione del colore.

I materiali in lega leggera per l'esecuzione di serramenti e di altri manufatti finiti dovranno corrispondere, caso per caso, ai requisiti ed alle caratteristiche di cui alle seguenti Norme di Unificazione:

- UNI 9006/1<sup>a</sup> - "Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica - Leghe alluminio-magnesio-silicio - Lega Al, Mg 0,5, Si 0,4, Fe 0,2 (6060)";
- UNI 9006/4<sup>a</sup> - "Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica - Leghe alluminio-magnesio-silicio - Lega Al, Si 1, Mg 0,9, Mn 0,7 (6082)";
- UNI 9005/1<sup>a</sup> - "Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica - Leghe alluminio-magnesio - Lega Al, Mg 0,8, (5005)";
- UNI 3952 - "Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia - Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali".

#### - Lamiere di alluminio preverniciata

Le lamiere fornite dovranno avere i requisiti previsti dalle norme citate; la verniciatura dovrà avere lo standard qualitativo previsto dalle normative dettate dall'Associazione Italiana Coil Coating.

Il film protettivo dovrà avere in particolare le seguenti caratteristiche:

- La durezza del film alla matita dovrà risultare almeno pari al grafo F della scala Koh-1 (AICC n.11);
- Lo spessore di vernice non dovrà essere inferiore a 25  $\mu$  +/-2;
- Il film protettivo dovrà presentare inoltre una buona resistenza agli agenti atmosferici e agli agenti chimici

#### - Lamiere zincate commerciali

Tutte le lamiere zincate di tipo commerciale ed ottenute per profilatura dovranno essere state sottoposte a procedimento Sendzimir.

Il consumo di zinco per il rivestimento delle lamiere di acciaio non potrà essere inferiore a g/mq 275, pertanto l'Appaltatore non potrà in alcun caso utilizzare lamiere zincate con strati di zincatura "leggeri" od "extraleggeri".

Se non altrimenti disposto nel presente Capitolato, saranno ammesse tolleranze di massa e di spessore nei limiti indicati dalla Norma di Unificazione:

- UNI 5753 - "Prodotti finiti piatti in acciaio non legato, rivestiti - Lamiere sottili e nastri larghi di spessore < 3 mm zincati in continuo per immersione a caldo".

La finitura delle lamiere zincate dovrà essere del tipo a superficie stellata protetta da passivazione con acido cromatico, oppure a superficie levigata.

Le lamiere dovranno essere lisce e flessibili. Lo spessore indicato dal progetto o fissato dai documenti contrattuali dovrà essere inteso al netto delle verniciature.

#### - Lamiere zincate preverniciata

Le lamiere fornite dovranno pienamente soddisfare a tutte le caratteristiche già precisate al precedente del presente Capitolato; la verniciatura dovrà avere lo standard qualitativo previsto dalle normative dettate dall'Associazione Italiana Coil Coating; il film protettivo dovrà avere, in particolare, le seguenti caratteristiche:

- durezza: la durezza del film alla matita dovrà risultare almeno pari al grado F della scala Koh-i-Noor (AICC n. 11)
- spessore vernice: tale spessore non dovrà essere inferiore a 25 .... +/-3.

Il film protettivo dovrà presentare inoltre una buona resistenza agli agenti atmosferici e agli agenti chimici.

#### - Lamiere grecate

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

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

Le lamiere zincate dovranno essere conformi alla normativa già riportata.

## Art. 6 - LEGNAMI

I legnami da impiegare per la esecuzione di opere e di manufatti, della specie legnosa indicata dalla D.L., devono rispondere a tutte le prescrizioni per l'accettazione di cui al D.M. 30.10.1912, alle Norme di Unificazione vigenti ed essere prelevati dagli idonei assortimenti, esenti da difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

Tutti i legnami da impiegare, nei vari tipi di essenze o prodotti di lavorazione, dovranno essere conformi alle prescrizioni della normativa vigente ed avere le caratteristiche fisico-meccaniche riportate dalla tabella delle essenze.

ESSENZA	Massa vol. (kg/dmc)	mediaUmidità massima %
Abete	0,44	20
Castagno	0,62	18
Faggio	0,74	18
Frassino	0,74	18
Larice	0,60	20
Mogano	0,50	15
Noce	0,69	18
Pino	0,63	20
Pioppo	0,42	22
Pitch-pine	0,84	16
Rovere	0,74	10
ESSENZA	carico di rottura compr. N/mm <sup>2</sup> (kg/cm <sup>2</sup> )	acarico di rottura a fless. N/mm <sup>2</sup> (kg/cm <sup>2</sup> )
Abete	24 (250)	58 (600)
Castagno	49 (500)	108 (1100)
Faggio	39 (400)	93 (950)
Frassino	44 (450)	108 (1100)
Larice	34 (350)	78 (800)
Mogano	39 (400)	98 (1000)
Noce	39 (400)	69 (700)
Pino	34 (350)	65 (660)
Pioppo	24 (250)	58 (600)
Pitch-pine	44 (450)	88 (900)
Rovere	49 (500)	98 (1000)
ESSENZA	Carico di sfil. vite N (kg)	Durezza Brinell Hd
Abete	1471 (150)	2,4
Castagno	2943 (300)	3,9
Faggio	3433 (350)	4,5
Frassino	3924 (400)	5
Larice	2452 (250)	3,3
Mogano	2943 (300)	4
Noce	3924 (400)	3,6
Pino	2452 (250)	2,9
Pioppo	1275 (130)	2,4
Pitch-pine	2943 (300)	4,9
Rovere	3924 (400)	5

Le prove sui materiali saranno effettuate secondo le norme UNI e l'umidità residua non dovrà superare i seguenti valori:

serramenti esterni	12/14%
serramenti interni	8/12%

legname per impieghi esterni

14/16%.

I legnami usati per opere definitive di carpenteria e simili dovranno avere un carico di rottura a compressione (perpendicolarmente alle fibre) non inferiore a 29 N/mm<sup>2</sup>. (300 kg/cm<sup>2</sup>) ed un carico di rottura a trazione parallelamente alle fibre) non inferiore a 69 N/mm<sup>2</sup> (700 kg/cm<sup>2</sup>).

I legnami usati per serramenti dovranno essere ben stagionati, esenti da nodi od altri difetti; le tavole saranno ricavate da travi diritte e si dovranno usare essenze dolci per serramenti interni e resinose per serramenti esterni.

Le lavorazioni dovranno garantire qualità e spessori indicati dai progetti con tolleranze di +/- 0,5 mm. sullo spessore e di +/- 2 mm. sulla larghezza e lunghezza.

I compensati avranno legno incollato a secco e strati a spessore costante, adiacenti ed in numero minimo di 3.

I paniforti saranno del tipo lamellare o listellare con spessore di 13/15/18/20/22/25/28/30 mm.

I serramenti e le altre opere saranno piallate o raspite con carta vetrata e pomice in modo da far scomparire qualsiasi sbavatura. E' inoltre assolutamente proibito l'uso del mastice per coprire difetti di costruzione.

Per la nomenclatura delle specie legnose, sia di produzione nazionale che d'importazione, si fa riferimento alle Norme di Unificazione:

- UNI 2853 - "Nomenclatura delle specie legnose che vegetano spontanee in Italia"

- UNI 2854 - "Nomenclatura delle specie legnose esotiche coltivate in Italia"

- UNI 3917 - "Nomenclatura commerciale dei legnami esotici d'importazione"

La scelta del legname da utilizzare deve tenere conto della qualità richiesta e dei difetti e delle alterazioni (nodi, spaccature, fenditure, screpolature, fibre contorte, gelature, cipollature, tarlature, marciume vario, rosature e macchie, resinatura, ecc.) che comunemente si possono riscontrare in essi, in modo da garantire, ad opere e manufatti compiuti, il rispetto delle tolleranze ammesse.

#### - Legnami per serramenti

Devono essere, nell'ambito della specie legnosa richiesta, della migliore qualità, ben stagionati o essere sottoposti ad essiccazione artificiale perfetta.

I legnami, inoltre, devono presentare struttura a fibra compatta e resistente, essere privi di spaccature, sia in senso radiale che circolare, essere sani e diritti, presentare colori e venature uniformi, essere esenti da cipollature, tarli o altri difetti.

Il tavolame deve essere ricavato da assortimento di segati con fibre diritte, in modo che non risultino interrotte dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

#### - Pannelli in legno compensato - paniforti

I termini e le definizioni dei pannelli compensati e dei paniforti da impiegare per la esecuzione di manufatti, sono definiti dalla Norma di Unificazione:

- UNI 6467 - "Pannelli di legno compensato e paniforti - Termini e definizioni"

Per le dimensioni, le tolleranze e le designazioni dei pannelli e paniforti medesimi, vale quanto prescritto nella Norma di Unificazione:

- UNI 6470 - "Pannelli di legno compensato e paniforti - Dimensioni, tolleranze e designazione"

I difetti specifici dei pannelli in legno compensato e dei paniforti sono fissati dalla Norma di Unificazione:

- UNI 6468 - "Pannelli di legno compensato e paniforti - Difetti"

I requisiti dell'incollaggio a strati dei pannelli compensati e dei paniforti sono fissati dalla Norma di Unificazione:

- UNI 6478 - "Pannelli di legno compensato e paniforti - Requisiti d'incollaggio"

La classificazione dei pannelli di legno compensato e dei paniforti secondo la loro utilizzazione è fissata dalla Norma di Unificazione:

- UNI 6471 - "Pannelli di legno compensato e paniforti - Classificazione secondo l'impiego"

La massa volumica, l'umidità, il grado d'incollaggio ed il grado di resistenza alle muffe saranno determinati secondo le corrispondenti Norme di Unificazione:

- UNI 9343 - "Pannelli a base di legno - Determinazione della massa volumica"

- UNI 9344 - "Pannelli a base di legno - Determinazione dell'umidità"

- UNI 6476 - "Pannelli di legno compensato e paniforti - Determinazione del grado di incollaggio"

La D.L. farà sempre e comunque riferimento a tali norme per accertare le caratteristiche dei pannelli e questi potranno essere sottoposti alle prove di trazione, di impatto e di piegamento indicate nel presente Capitolato. I pannelli in legno compensato dello spessore fino a 5 mm. devono essere formati da 3 strati di foglio incollati a secco; quelli dello spessore superiore a mm. 5 e fino a mm. 12 devono essere formati da 5 strati di foglio; i pannelli aventi spessore superiore a mm. 12 devono essere costituiti da 7 strati di foglio.

Le facce esterne dei pannelli in legno compensato devono presentarsi continue, uniformi ed esenti da spaccature. Su di esse sono tollerati nodi purché in numero massimo di 2 al mq.; detti nodi devono essere sani, aderenti e del diametro non superiore a 13 mm. Eventuali nodi morti presenti sulle facce esterne dei pannelli non potranno avere diametri superiori a mm. 5.

Le fibrature dei foglia adiacenti dei pannelli devono risultare sempre incrociate; agli effetti della determinazione del numero degli strati dei pannelli, i fogli adiacenti incollati che presentassero fibre parallele, verranno ritenuti come foglio unico.

Il tenore di umidità massima contenuta nei pannelli in legno compensato, non deve superare il 16%.

#### - Colle per la realizzazione dei serramenti

Le colle da impiegare per la esecuzione delle unioni dei serramenti devono essere di tipo insaponificabile, con numero di saponificazione non inferiore a 2.

### **Art. 7 - MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI INTERNE ESTERNE E RIVESTIMENTI**

#### - Piastrelle in genere

Le piastrelle, oltre a corrispondere alle caratteristiche citate dalle Norme UNI in vigore, potranno essere sottoposte, a discrezione della D.L., alle prove di durezza, di resistenza, all'usura per attrito radente, di assorbimento all'acqua, di penetrazione di soluzioni coloranti, di resistenza alla compressione, di resistenza alla flessione, di rottura all'urto, di resistenza all'attacco chimico, di resistenza all'abrasione, di resistenza al gelo, secondo le modalità stabilite dalle Norme di Unificazione vigente a livello europeo rispondenti alle seguenti sigle: EN87; EN98; EN99, EN100; EN101; EN102; EN103; EN106; EN163; EN176; EN202.

#### - Piastrelle di grès ceramico fine (porcellanato)

La forma, le dimensioni, i colori ed i toni delle piastrelle di grès ceramico fine (porcellanato) dovranno essere stabiliti dalla D.L. per scelta di campioni.

Le dimensioni e le classificazioni di scelta qualitativa, nonché la forma, i calibri, le tolleranze dimensionali e di forma delle piastrelle di grès ceramico fine (porcellanato) e gli imballaggi dovranno corrispondere alla Norma di Unificazione:

- UNI 6872 - "Piastrelle di grès ceramico fine (porcellanato) - Dimensioni e prescrizioni".

Le piastrelle di grès ceramico fine (porcellanato) dovranno avere le caratteristiche della prima scelta di cui ai punti 4, 6 e 7 della sopracitata Norma UNI 6872.

Le piastrelle dovranno essere altamente sinterizzate di GRES ceramico fine pressato, colorate nella massa dell'impasto, non smaltate, per garantire l'inalterabilità nel tempo, ottenute mediante la cottura prolungata a 1220 gradi C. di una miscela di argilla e minerali pregiati ottenendo il prodotto altamente vetrificato e compatto.

Le piastrelle dovranno essere di ottima fabbricazione con seguenti requisiti principali:

- Superficie liscia e/o a rilievi;
- Formato cm 20x20 oppure cm 30x30;
- Spessore mm 8-9;
- Assorbimento d'acqua vicino 0%;
- Resistenza al gelo: conforme EN 202;
- Resistenza agli acidi e basi: conforme EN 106;
- Resistenza all'abrasione: conforme EN 102;
- Resistenza allo scivolamento: conforme DIN 51007;
- Durezza: Mohs 8.

#### - Piastrelle di KLINKER - MONOCOTTURA

Le piastrelle dovranno essere altamente sinterizzate in KLINKER ceramico pressato e smaltato, per pavimenti interni ed esterni, ottenute mediante monocottura a 1220 gradi C. di una miscela di argille pregiate atomizzate su supporto in pasta bianca.

Le piastrelle dovranno essere di ottima fabbricazione con i seguenti requisiti:

- Superficie liscia e/o a rilievi;
- Formato cm 20x20;
- Spessore mm 8-9;
- Assorbimento d'acqua 1/2,5%;
- Resistenza al gelo: conforme EN 202
- Resistenza agli acidi e basi: conforme classi AA-A-B;
- Durezza Mohs 6-8.

#### - Piastrelle di grès rosso

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

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

Circa le dimensioni e la classificazione di scelta qualitativa, nonché le forme, i calibri e le tolleranze dimensionali e di forma riguardanti le piastrelle di grès rosso, valgono le prescrizioni della Norma di Unificazione:

- UNI 6506 - "Piastrelle di grès rosso - Dimensioni e caratteristiche".

Tutte le piastrelle di grès rosso dovranno avere le caratteristiche della prima scelta di cui ai punti 4, 6 e 7 della succitata Norma UNI.

Gli imballaggi delle piastrelle aventi uno stesso calibro dovranno riportare lo stesso segno distintivo della prima scelta di qualità e, oltre agli altri dati, le indicazioni sul calibro.

Le piastrelle dovranno essere idonee per pavimenti e zoccolini interni ed esterni, di ottima fabbricazione, colorate nella massa dell'impasto, non smaltate per garantire l'inalterabilità nel tempo, e superficie liscia oppure antisdrucievole.

Spessore mm 8-9 .

#### - Pietrini e mattonelle di terracotta greificati - Monocottura

Le mattonelle ed i pietrini dovranno essere di prima scelta, greificati per l'intero spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi superficie piana. In particolare, dovranno rispettare la Classe IV di resistenza all'abrasione (NORME C.E.N.).

#### - Piastrelle in ceramica smaltata per rivestimenti

Le piastrelle in ceramica smaltata per rivestimenti interni dovranno avere un supporto di terracotta ricoperto da uno strato vetroso trasparente od opaco, colorato o decorato.

Le dimensioni dovranno essere secondo le prescrizioni dell'Elenco dei Prezzi.

Il loro colore dovrà essere stabilito dalla D.L. per scelta di campioni; le tonalità di colore, le tolleranze dimensionali, le caratteristiche di aspetto, nonché le caratteristiche fisico- chimiche e gli imballaggi dovranno corrispondere a quelle riportate per la classe di prima scelta nella Norma di Unificazione:

- UNI 6776 - "Piastrelle di ceramica smaltata per rivestimenti interni - Dimensioni e caratteristiche".

Le piastrelle per rivestimenti di pareti sia di maiolica che di grés o di porcellana, smaltate o no, dovranno essere di materiale compatto non poroso, non scheggiato e di colore uniforme con lo smalto privo di filature, bolle e soffiature.

Le piastrelle di qualsiasi forma geometrica dovranno essere perfettamente regolari, a spigoli vivi, con smussi ben profilati e di perfetta calibratura.

In particolare dovranno rispettare la Classe III di resistenza all'abrasione (Norme C.E.N.).

#### - Masselli di calcestruzzo e quadrotti di calcestruzzo lavato

Per la verifica dell'aspetto e delle caratteristiche geometriche si farà riferimento alle Norme di Unificazione:

- UNI 9065 - "Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni - Terminologia e classificazione";
- UNI 9066/1ª - "Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni - Esame dell'aspetto";

- UNI 9066/2ª - "Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni - Determinazione delle caratteristiche geometriche".

#### Pavimenti in piastrelle o teli in linoleum

La pavimentazione dovrà essere realizzata in piastrelle o in teli (a scelta della D.L.) in linoleum di speciale fabbricazione.

La composizione dovrà essere di olio di lino ossidato, polvere di legno, riempitivi inerti tipo polvere di sughero per migliorarne le caratteristiche di assorbimento acustico ed isolamento termico, pigmenti inalterabili e resine naturali; il tutto calandrato su un supporto di tela di juta.

La eventuale marmorizzazione del disegno o disegno non marmorizzato sarà attraverso tutto lo spessore, senza rapporto né direzione. Il retro, in tela di juta, sarà legato allo strato di usura in modo indelaminabile.

La superficie dovrà essere stata trattata con "finish" di protezione di fabbrica, difficilmente rimovibile, antisporcò e resistente all'usura.

Dovranno essere previsti i cordoli di saldatura per le giunte del medesimo colore del pavimento, (salvo diverse prescrizioni della D.L.) come pure zoccolini a sguscia ed angoli e spigoli di medesima composizione e colore.

Il comportamento al fuoco sarà di classe 1 secondo le norme italiane.

Dovrà essere resistente al passaggio di sedie a rotelle, antistatico, adattabile all'applicazione su pannelli radianti, resistente alla brace di sigaretta, resistente agli agenti chimici (acidi, oli, grassi, solventi tipo alcool ecc.) antibatterico.

Dovrà avere una resistenza alla luce pari al grado 6/8 scala dei blu secondo ISO 105 B02.

Il linoleum dovrà avere uno spessore di 2,5 mm.

Eventuali spessori maggiori potranno essere richiesti dalla D.L..

#### - Pavimenti in piastrelle o teli in pvc

I pavimenti, anche nel caso venga richiesto del tipo "conduttivo" dovranno essere realizzati utilizzando PVC omogeneo pressocalandrato, composto da tre strati indelaminabili esclusivamente in cloruro di polivinile, pigmenti coloranti, stabilizzanti ed additivi inorganici privi di silice, quarzo e silicati in genere. Lo strato di usura, disegno e colorazioni saranno distribuiti in modo uniforme e continuo e a tutto spessore.

Lo strato di usura dovrà essere rifinito con un finish superficiale poliuretano che non richieda ceratura.

Lo spessore totale dovrà essere di mm. 2,00.

Dovranno essere previsti i cordoli di saldatura per le giunte del medesimo colore del rivestimento, come pure zoccolini a sguscia ed angoli e spigoli di medesima composizione e colore

Dovranno essere resistenti all'usura, in particolare al passaggio di letti, sedie a rotelle e sollecitazioni meccaniche in genere, antistatici, adattabili all'applicazione su pannelli radianti, resistenza al fuoco classe 1.

Dovranno inoltre essere atossici.

Nel caso di pavimento conduttivo la resistenza di dispersione elettrica sarà secondo DIN 51953 Ohm ca., carica elettrostatica limite KV 0,1 secondo DINB 54345 T2.

#### - Pavimenti in gomma

Le lastre usate per i pavimenti in gomma, anche nel caso venga richiesto "conduttivo", avranno superficie piana o con rilievi preordinati e saranno prive di imperfezioni o difetti. Lo spessore dei pavimenti per uso civile dovrà essere non inferiore a 3 mm., per le lastre con superficie liscia, con tolleranze di +/- 0,3 mm. I pavimenti per uso industriale dovranno avere spessore non inferiore a 4 mm., per le lastre con superficie liscia, e non inferiore a 10 mm. per le lastre con superficie rigata; le tolleranze sullo spessore saranno di +/- 0,3 mm., per spessori inferiori a 4 mm. e di +/- 0,5 per spessori superiori a 4 mm. Pavimenti vinilici: i teli usati per questo tipo di pavimento saranno omogenei, monostrato, spessore dello strato di usura 2 mm., peso al mq. 3300 gr., sicurezza allo sdruciolò, infiammabilità B1.

#### Rivestimenti in PVC

I muri dovranno essere rivestiti impiegando un PVC eterogeneo, calandrato con spessore totale di mm 1,5. Reazione al fuoco classe 1, adattabilità all'applicazione su pannelli radianti, resistenza all'acqua, flessibilità, resistenza alla trazione nelle giunzioni.

- Masselli autobloccanti

I masselli per pavimentazioni autobloccanti, del tipo modulare e componibile, dovranno essere realizzati in calcestruzzo vibrocompresso ad alta resistenza, conformi alla Norma UNI 9065, con superficie di calpestio adeguata all'uso a cui sono destinati.

Il colore e la tonalità dovranno essere stabilite per scelta di campioni.

- Adesivi per pavimentazioni e rivestimenti

Gli adesivi da impiegare per la posa di pavimenti, rivestimenti, ecc. dovranno essere scelti dall'Appaltatore tenendo conto della natura e della qualità dei sottofondi e dei manufatti da incollare; l'Appaltatore dovrà altresì raggiungere con gli adesivi i risultati prescritti dal presente Capitolato.

I contenitori degli adesivi dovranno essere conservati ben sigillati ed a temperatura di 15-20 °C, per un periodo tale da non superare 12 mesi dalla data della loro confezione. Pertanto tutti i contenitori di adesivi depositati in cantiere dovranno riportare ben in vista ed indelebile la data della fabbricazione del loro contenuto poiché saranno rifiutati dalla D.L. i prodotti adesivi che avessero superato i 12 mesi da tale data.

Tutti gli adesivi, ad applicazione avvenuta, dovranno risultare insolubili in acqua.

Qualora il prodotto adesivo dovesse essere preparato con due componenti, l'Appaltatore dovrà confezionare la miscela attendendosi scrupolosamente alle prescrizioni della ditta produttrice.

Gli adesivi dovranno essere spalmati su una o su ambedue le facce di adesione dei sottofondi e dei manufatti da incollare, secondo le disposizioni della ditta produttrice.

Le superfici da incollare, qualunque sia la loro natura, dovranno essere sane, non soggette a sgretolamenti e perfettamente asciutte; prima dell'incollaggio dovranno risultare esenti da ogni traccia di polvere, oli, grassi, ruggine, verniciature, sali alcalini, ecc.; in particolare le malte ed i conglomerati dovranno avere abbondantemente compiuto la loro presa.

Qualora la ditta produttrice lo prescrivesse, l'Appaltatore, prima di procedere alle operazioni di incollaggio, dovrà stendere sulle superfici appropriati fissatori (primer) o collanti speciali.

Gli adesivi dovranno essere compatibili ai materiali su cui saranno applicati.

- Adesivi policloroprenici

Impiego: incollaggio laminati plastici, etc.

Caratteristiche: soluzioni acquose od in solvente, avranno ottime proprietà di resistenza ai raggi ultravioletti, all'invecchiamento, agli agenti atmosferici ed alla temperatura.

- Adesivi a base di gomma stirolo-butadiene

Impiego: incollaggio piastrelle di ceramica, PVC, gomma-metallo, etc.

Caratteristiche: soluzioni tipo lattice e provenienti da gomme polimerizzate a 50 gradi C.

- Adesivi a base di gomma naturale

Impiego: incollaggio di pavimentazioni, feltro, carta, etc.

Caratteristiche: soluzioni di gomma naturale o polisoprene sintetico in solventi organici o lattice di gomma naturale.

- Adesivi epossipoliamicinici

Impiego: incollaggio di metalli, legno, ceramica, ecc.

Caratteristiche: resine liquide, solide, in pasta, in polvere, già miscelate con indurimento ottenibile mediante azione del calore o con sostanze da aggiungere al momento dell'applicazione.

## **Art. 8 - PIETRE NATURALI**

Per l'accettazione delle pietre naturali e dei marmi valgono le disposizioni di cui al R.D. 16.11.1939, n. 2234 "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione".

Pietre naturali ed artificiali: le opere in pietra naturale ed artificiale dovranno corrispondere alle dimensioni e forme richieste ad essere lavorate in conformità alle prescrizioni del presente Capitolato e di quelle che impartirà il D.L. al momento dell'esecuzione.

Prima di dare inizio ai lavori l'Appaltatore dovrà predisporre a proprie spese i campioni ed i modelli da sottoporre all'approvazione della D.L.

Oltre quanto appresso specificato non saranno ammesse pietre naturali ed artificiali che presentassero difetti dipendenti da deficiente lavorazione, da negligenza nel trasporto e nella custodia dei pezzi in cantiere ovvero da imperfetto collocamento in opera; in tali casi l'Appaltatore dovrà sostituire i pezzi difettosi, salvo l'obbligo del risarcimento degli eventuali danni.

Le pietre da taglio ed i marmi dovranno corrispondere alle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16/11/1939 n.2232.

Tutte le pietre da taglio naturali ed i marmi dovranno essere della richiesta qualità, a grana compatta, senza difetti quali bucce, vene, cuoiuccio, lenti, ghiaia, scaglie, peli, nodi, nonché i taroli (piccole cavità di soluzione), il vermicello o frescume (rigature o macchie biancastre o giallastre di sostanze varie), le zampe di gallina, la macroosità, le fessurazioni, le inclusioni di cappellaccio, ecc. che, pur essendo propri delle singole specie, alterino l'omogeneità, la solidità e la bellezza della pietra.

I graniti dovranno essere della migliore qualità perfettamente sani senza scaglie brecce spaccature, nodi ed altri difetti che ne infirmino la omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture e scheggiature.

Le pietre da taglio, oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, essere scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature nodi, peli od altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.

Saranno del tipo e dimensioni previste dall'allegato elenco prezzi.

#### **Art. 9 - IMPERMEABILIZZAZIONI E BARRIERE AL VAPORE**

Tutte le impermeabilizzazioni realizzate con bitumi e catrami dovranno essere conformi alle norme vigenti per l'applicazione di questo tipo di materiali (asfalto colato, conglomerati bituminosi e trattamenti a penetrazione) ed avere caratteristiche di ininfiammabilità, solubilità, punto di rammollimento, etc. in accordo con le specifiche prescrizioni ed il relativo impiego.

##### - Guaine in resine

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

##### - Guaina per coperture non zavorrate

La guaina per coperture non zavorrate sarà costituita da un foglio impermeabilizzante in PVC (cloruro di polivinile) con rinforzo in tessuto di poliestere, avrà uno spessore totale di 1,2/1,5 mm. e verrà usata come strato esposto del manto impermeabilizzante a strati non incollati, con fissaggio meccanico e senza zavorramento. Dovrà avere caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ai raggi UV, al calore radiante ed avere stabilità dimensionale. Il materiale sarà trasportato e posto in opera secondo le indicazioni della casa produttrice.

##### - Guaina per coperture zavorrate

La guaina per coperture zavorrate sarà costituita da un foglio impermeabilizzante in PVC plastificato (cloruro di polivinile) con rinforzo in velovetro e tessuto di vetro per lo spessore totale di 1/1,2 mm. e verrà usata come ultimo strato esposto del manto impermeabilizzante a strati non incollati e con zavorramento. Dovrà avere caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ai raggi UV, alle radici, al calore radiante ed avere stabilità dimensionale.

- Spalmature e guaine bituminose:

I bitumi da spalmare per impermeabilizzazione dovranno essere della designazione 15 UNI 4157, oppure 25 UNI 4157 per gli strati di supporto, e dovranno avere le caratteristiche indicate dalla Norma di Unificazione:

- UNI 4157 - "Edilizia - Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazione - Campionamento e limiti di accettazione".

Le guaine bituminose prefabbricate dovranno essere costituite da armature minerali (fibre di vetro) o da armature sintetiche (poliestere, polipropilene, poliammide, polietilene, ecc.) ricoperte da bitume distillato con aggiunta di prodotti sintetici.

Dette guaine dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti indicati nella Norma di Unificazione:

- UNI 7468 - "Impermeabilizzazioni delle coperture - Veli di vetro bitumati e veli di vetro bitumati e ricoperti - classificazione, prescrizioni e metodi di prova".

- Asfalto

L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere più reputate; sarà in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile ed il suo peso specifico varierà tra i limiti di 1104 a 1205 Kg.

- Bitume asfaltico

Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di color nero e scevro dall'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale.

- Cartonfeltri:

I cartonfeltri dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti indicati nella Norma di Unificazione:

- UNI 3682 - "Cartonfeltro destinate ad essere impregnate con prodotti bituminosi - Requisiti e prove".

I cartonfeltri bitumati dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti indicati nella Norma di Unificazione:

- UNI 3838 - "Impermeabilizzazione delle coperture - Cartonfeltri bitumati cilindri e cartonfeltri bitumati ricoperti".

I cartonfeltri bitumati cilindri dovranno essere ottenuti con l'impiego di bitume da spalmatura 15 UNI 4157; per i cartonfeltri bitumati ricoperti si dovrà invece impiegare bitume da spalmatura 25 UNI 4157.

- Cartonfeltro bitumato

Il cartonfeltro bitumato sarà costituito da carta feltro impregnata a saturazione di bitume ottenuta con un doppio bagno e, in aggiunta, uno strato finale in fibre di amianto. Le caratteristiche dei diversi tipi di cartonfeltro dovranno essere conformi alle norme vigenti per tali materiali. I manti bituminosi con supporti in fibra di vetro dovranno essere stabili chimicamente e fisicamente, resistenti alla trazione, imputrescibili, etc.; le caratteristiche delle miscele bituminose e dei supporti o armature di protezione in fibre di vetro saranno conformi alla normativa vigente od alle specifiche prescrizioni relative alle varie condizioni d'uso.

- Cartonfeltro bitumato cilindri

E' costituito da cartafeltro impregnata a saturazione di bitume in bagno a temperatura controllata. Questi cartonfeltri debbono risultare asciutti, uniformemente impregnati di bitume, presentare superficie piana, senza nodi, tagli, buchi od altre irregolarità ed essere di colore nero opaco.

Per le eventuali prove, saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia, come in particolare l'UNI.

- Fogli sintetici:

I fogli sintetici dovranno possedere i seguenti requisiti:

- elevato grado di elasticità;
- resistenza alla rottura, alla lacerazione, al punzonamento statico e dinamico, alla deformazione permanente a trazione o a compressione, all'abrasione;
- elevato allungamento a rottura;
- resistenza agli agenti atmosferici, all'ozono, ai raggi ultravioletti, alle radiazioni;
- resistenza alle radici ed ai microrganismi;
- elevata inerzia chimica;

- resistenza alle basse e alle alte temperature;
- invecchiamento graduale molto lungo nel tempo.

#### **Art. 10 - TINTE E VERNICI**

Tutti i prodotti vernicianti dovranno essere conservati in cantiere nei recipienti di origine debitamente chiusi, muniti di marchi e sigilli attestanti chiaramente il nome della ditta produttrice, nonché il tipo, la qualità e la data di scadenza dei prodotti contenuti.

I contenitori sigillati come sopra detto, dovranno essere immagazzinati e custoditi fino al momento del loro impiego. A tale proposito, l'Appaltatore dovrà allestire in cantiere un apposito locale adeguatamente protetto dalle basse e dalle alte temperature e costantemente accessibile ai rappresentanti della D.L. per gli opportuni controlli.

Al momento dell'impiego, i prodotti vernicianti dovranno risultare esenti da segni di degradamento quali: sedimentazione irreversibile del pigmento; galleggiamento non dispersibile; formazione di pelli, impolmonimento; addensamento, gelatinizzazione; presenza di mucillagini, ecc.

Di norma tutti i prodotti dovranno essere pronti all'uso; la loro eventuale diluizione sarà consentita solo nei casi, nelle proporzioni e con le modalità previste dalle istruzioni delle ditte produttrici.

L'Appaltatore dovrà impiegare i prodotti deperibili entro i termini di scadenza prescritti dal produttore. Per l'accertamento delle caratteristiche di qualità dei prodotti vernicianti si farà riferimento a quanto prescritto dalle specifiche Norme UNICHIM nonché dalla Norma di Unificazione:

- UNI 4715 - "Pitture, vernici e smalti - Proprietà e metodi di prova".

La D.L. si riserva inoltre di richiedere che i prodotti vernicianti stessi siano corredati dal "Marchio di Qualità Controllata" rilasciato dall'Istituto Italiano del Colore (I.I.C.).

##### - Isolante inibente a base di resine emulsionate acriliche per tinteggiature

L'isolante inibente a base di resine emulsionate acriliche, da impiegare come sottofondo per pitture a tempera ed idropitture, onde ottenere uniformità di assorbimento e migliore aderenza delle successive mani di prodotti vernicianti, dovrà essere composto da resine acriliche in dispersione acquosa e garantire le seguenti caratteristiche:

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| - colorazione                     | incolore  |
| - contenuto di solidi in peso (%) | ≥ 15  |
| - massa volumica (kg/litro)       | 1,05  |
| - tempo di essiccazione:          | 1 ora al tatto, 10 ore per accettare le sovrastanti mani di prodotto di ricopertura |
| - diluibilità                     | con acqua   |

##### - Idropitture

Dovranno essere completamente solubili in acqua e saranno composte da pitture con legante disperso in emulsione (a base di resine) o con legante disciolto in acqua (a base di cemento, colle, ecc.).

##### - Idropitture a base di resine

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante + solvente), essere inodore, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno, la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

##### - Pittura a base di tempera

La pittura a base di tempera per interni dovrà essere costituita da resine acriliche in dispersione acquosa e da idonei pigmenti.

Dovrà inoltre garantire le seguenti caratteristiche:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| - pigmenti (+ cariche) | in quantità non superiore al 50% del totale PV ed essere formati da biossido di titanio, silicati e carbonato di calcio |
|------------------------|---|

- massa volumica	(kg/dmc)	≤ 1,5
- essiccazione al tatto	(minuti)	30÷60
- residuo secco in peso	(%)	≥ 50

- Pitture murali con resine plastiche

Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri clorovinilici, etc.) e solventi organici; avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, avranno adeguate proprietà di aerazione e saranno di facile applicabilità.

- Smalti

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezioni sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso.

Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, etc..

- Grassello di calce

Il grassello di calce dovrà essere composto da acqua (50-60%), da idranti di calcio e di magnesio (30% in peso) e da piccole quantità non decomposte di carbonati e silicati:

Il grassello dovrà essere di pasta bianca, tenace, morbida e quasi untuosa al tatto; la sua finezza dovrà essere tale da non lasciare residui al vaglio dello staccio 2 UNI 2332/1^.

Sarà tassativamente vietato all'Appaltatore l'uso di grassello industriale additivato con carbonati.

- Latte di calce

La preparazione del latte di calce dovrà avvenire diluendo e rimescolando continuamente il grassello di calce grassa in acqua limpida; la sua colorazione dovrà essere ottenuta esclusivamente con coloranti minerali dispersi in acqua.

Il latte di calce dovrà risultare stagionato da almeno 6 mesi e dovrà essere preparato 8 ore prima dell'impiego.

Sarà vietato all'appaltatore l'impiego di calce idrata.

- Pitture oleosintetiche

Saranno composte da olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi e tempi di essiccazione intorno alle 6 ore; avranno resistenza agli agenti atmosferici, alla luce ed all'acqua.

- Pitture antiruggine

Saranno usate in relazione al tipo di materiale da proteggere ed in base alle condizioni di esposizione; potranno essere al minio di piombo (ad olio ed oleosintetiche), all'ossido di ferro, al cromato di zinco etc.

- Fissativi

Fissativo murale all'acqua per muri interni ed esterni tipo ACRILICO, regolatore di differenze di assorbimento dei supporti dovrà avere ottima penetrazione, essere ricopribile con tutti i tipi di idropittura, applicabile su intonaco cementizio, gesso, vecchi strati di pitture murali, calcestruzzo, cemento cellulare ed essere insaponificabile.

Fissativo murale al solvente per muri interni ed esterni a bassa viscosità a base di CAPOLIMERI VINILICI, dovrà avere una elevata penetrazione nel supporto, essere microporoso e ricopribile con tutti i tipi di idropittura.

- Anticorrosivi

Primer UNIVERSALE bicomponente EPOSSIPOLIAMMIDICO dovrà avere: ottima adesione su acciaio e acciaio galvanizzato, ottima resistenza alla corrosione ed all'immersione in acqua, primer di uso generale per superfici metalliche ed altri metalli, intervalli di ricopertura molto lunghi, ricopribile con prodotti epossidici, vinilici, poliuretanic, alchidici, alchidici modificati uretanici e clorocaucciù.

Primer anticorrosivo a base di minio di piombo e legante oleofenolico oppure alchidico.

Il piombo dovrà essere costituito da polvere finissima e non dovrà contenere colori derivanti dall'anilina, nè oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario, etc.).

Primer anticorrosivo a base di fosfati di zinco e legante alchidico, esente da pigmenti tossici a base di piombo e cromati.

Primer ALCHIDICO a base di minio di piombo e ossidi di ferro 50/50, dovrà avere buona adesione su superfici sabbiate o spazzolate e ottime proprietà anticorrosive, dovrà resistere a temperature fino a 110 gradi centigradi ed essere di facile applicazione sia a pennello che a spruzzo.

#### -Diluenti

Acquaragia (essenza di trementina): dovrà essere limpida, incolore, volatilissima; la sua densità a 15°C sarà di 0,87.

Diluenti in genere di pitture, per ogni prodotto di smalto impiegato dovrà essere usato il solvente specifico, compatibile con il prodotto stesso.

#### - Antiruggine epossidica a due componenti

La pittura antiruggine epossidica a due componenti dovrà essere costituita da resine epossipoliamiche non modificate, sciolte in idonei solventi, e da pigmenti antiruggine atossici a base di fosfato idrato basico modificato di zinco.

La pittura dovrà essere fornita nei suoi due componenti: base e reagente da miscelare al momento dell'impiego nel rapporto 85/15 in peso.

#### - Vernice protettiva ed impermeabilizzante per calcestruzzi "a faccia vista"

La vernice protettiva impermeabilizzante da applicare sui calcestruzzi "a faccia vista" dovrà essere costituita da siliconi.

Dovrà possedere proprietà idrofughe di lunga durata ed inoltre dovrà presentare una grande resistenza alle intemperie ed una limitata sensibilità alle variazioni di temperatura.

Il prodotto dovrà essere incolore e non potrà produrre mutamenti nell'aspetto e nel colore alla superficie sulla quale sarà applicato.

Detta vernice dovrà essere applicata a pennello in modo uniforme su tutte le superfici da proteggere e secondo le indicazioni fornite dalla Ditta produttrice.

#### - Vernici protettive acriliche

Le vernici protettive acriliche dovranno essere costituite da resine acriliche non modificate, sciolte in adatti solventi, da pigmenti coloranti e/o inorganici e da idonei filler.

Smalti a base di resine alchidiche o alchidiche uretanizzate per uso interno o esterno su acciaio e legno, dovranno essere di elevata resistenza agli agenti atmosferici, elevata elasticità, alta copertura, rapida essiccazione e ottima ritenzione del colore ed elevata resistenza all'abrasione.

Smalti a base di ossido di ferro micaceo e resine sintetiche per uso interno o esterno su acciaio, dovranno essere di elevata resistenza agli agenti atmosferici, prodotti altamente tixotropici con ottime caratteristiche di dilatazione.

### **Art. 11 - MATERIALI METALLICI - VARI**

#### - Materiali ferrosi zincati

Tutti i materiali ferrosi zincati (zanche per falsi telai, staffe, supporti, ecc.) da impiegare per la esecuzione delle opere, devono essere stati sottoposti a zincatura per immersione a caldo con procedimento SENDZIMIR.

Le tolleranze di spessore e di massa dello zinco, per gli accessori metallici ricavati da lamiere zincate, sono indicate nella Norma di Unificazione:

- UNI 5753 - "Prodotti finiti piatti di acciaio non legato, rivestiti - Lamiere sottili e nastri larghi di spessore < 3 mm. zincati in continuo per immersione a caldo"

Le tolleranze di spessore e di massa dello zinco per accessori di acciaio aventi spessore superiore a mm. 5, devono essere conformi alla Norma di Unificazione:

- UNI 5744 - "Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo -Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso".

I serramenti dovranno essere realizzati con:

- a) impiego di profilati estrusi e trafilati lega 635  
(corrispondente a P-AS-0, 4G-Si 0.4 MG O, 7) UNI 3569;
- b) impiego di cerniere costruite con anticorrosive 11  
(corrispondente alla lega P-AL Si 1 Mg Mn - UNI 3571) allo stato TA 16;
- c) impiego di lamiera di alluminio AP 5 al 99,5%  
(corrispondente alla lega P-ALP 99, 5-UNI 3566) allo stato H70;
- d) rispetto delle tabelle UNI 3952  
(norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali per i serramenti in lega leggera);
- e) ossidazione anodica in elettrocolore, colore nero o altro colore a scelta del Progettista, errore minimo 15-18 micron;
- f) finitura a superficie spazzolata;
- g) verniciatura di laminati di lega leggera eseguita con il metodo di cromatizzazione nei colori della gamma RAL (OSSIVER) nei colori indicati dal Progettista;
- h) finitura a superficie semilucida.

- Zinco, stagno e leghe

Tutti i materiali in zinco, stagno e relative leghe dovranno avere superfici lisce, regolari ed esenti da imperfezioni e saranno rispondenti alle prescrizioni indicate.

- Piombo

Sono previste cinque qualità per il piombo in pani, in accordo con la normativa riportata. Le caratteristiche principali del piombo normale dovranno essere il colore grigio e la facile lavorabilità.

- Materiali per opere da fabbro

Tutti i materiali metallici che l'Appaltatore dovrà impiegare per la realizzazione dei manufatti finiti e delle opere contrattuali, dovranno possedere caratteristiche di solidità e di durata; pertanto dovranno essere della migliore qualità e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali potrebbero essere esposti durante l'esercizio. Dovranno inoltre rispondere alle prescrizioni del presente Capitolato e degli altri documenti contrattuali.

## **Art. 12 - VETRI E CRISTALLI**

I vetri ed i cristalli dovranno essere conformi alle prescrizioni della normativa vigente, essere di prima qualità, trasparenti, incolore, privi di soffiature od altre imperfezioni, avere le dimensioni indicate ed ottenute con una sola lastra.

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

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

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

- sicurezza semplice, contro le ferite da taglio e contro le cadute nel vuoto;
- antivandalismo, resistenti al lancio di cubetti di porfido;
- antirimine, suddivisi in tre sottoclassi, in funzione della resistenza all'effetto combinato di vari tipi di colpi;

- antiproiettile, suddivisi in semplici ed antischeggia.

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

I vetri stratificati, costituiti da vetri e cristalli temperati, dovranno rispondere alle caratteristiche indicate dalle suddette norme e saranno composti da una o più lastre, di vario spessore, separate da fogli di PVB (polivinilbutirrale) o simili, con spessori finali minori o uguali a 20 mm. fino ad un max di 41 mm. nel caso di vetri antiproiettile

- Vetro temperato, incolore, traslucido oppure trasparente

Per vetro temperato, si intende un vetro piano trattato in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti di compressione. Il vetro temperato è considerato vetro di sicurezza in quanto offre una maggiore resistenza alle sollecitazioni meccaniche e termiche e una minor pericolosità in caso di rottura, riducendosi in minuti frammenti non taglienti.

Secondo il tipo di vetro usato si distinguono in:

- vetro greggio, incolore, traslucido (UNI 6123);
- cristallo greggio, incolore, traslucido (UNI 6123);
- vetro lucido tirato, incolore, trasparente (UNI 6486);
- cristallo lustro, incolore, trasparente (UNI 6486);
- vetro profilato ad U incolore, traslucido (UNI 7306).

Le caratteristiche dovranno corrispondere alle precisazioni della Norma di Unificazione:

- UNI 7142 - "Vetri piani - Vetri temperati per edilizia ed arredamento", con particolare riferimento alle tolleranze dimensionali e di forma".

Gli spessori nominali, le masse e le relative tolleranze limite dovranno corrispondere a quanto contemplato in merito delle Norme di Unificazione UNI sopracitate relative al tipo di vetro usato.

Le lastre vetrate e temperate dovranno sempre recare il contrassegno ed il marchio indelebile che ne garantiscono la provenienza.

- Vetro lucido, tirato, incolore, trasparente

Per vetro lucido tirato, incolore, trasparente (ovvero che lascia passare la luce e consente la visibilità trasversale), si intende un vetro piano ottenuto per tiratura meccanica della massa fissa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate, non avendo subito alcuna lavorazione di superficie e la cui tinta all'esame visivo va da quella non presentante apprezzabili tonalità cromatiche a quella con tonalità verdastre o bluastre.

Le denominazioni commerciali sono: sottile, normale, forte, spesso, ultraspeso.

Le caratteristiche dovranno corrispondere alle prescrizioni della Norma di Unificazione:

- UNI 6486 - "Vetri piani - Vetri lucidi e tirati" (con particolare riferimento agli spessori nominali e relative tolleranze limite).

- Vetri stratificati di sicurezza, accoppiati o pluristrati

Le lastre vetrate stratificate di sicurezza dovranno essere costituite da due o più lastre di vetro piano con interposto uno o più strati di materia plastica (polivinilbutirrale), fortemente incollati fra di loro per l'intera superficie.

I vetri stratificati di sicurezza non potranno essere realizzati con vetri greggi, armati, temperati; potranno invece essere realizzati con:

- vetri lucidi stratificati;
- cristalli lustri stratificati;
- cristalli lustri e vetri lucidi stratificati.

Potranno essere incolore oppure selettivi (colorati, atermici, ecc.), trasparenti oppure traslucidi.

Le lastre vetrate stratificate di sicurezza dovranno corrispondere alle prescrizioni della Norma di Unificazione:

- UNI 7172 - "Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia ed arredamento" (con speciale riferimento alla marcatura ed alle dimensioni e tolleranze).

### **Art. 13 - IDROFUGHI E ADDITIVI PER IMPASTI CEMENTIZI**

#### **- Idrofughi**

Gli idrofughi da aggiungere alle malte dovranno pervenire in cantiere in recipienti o confezioni perfettamente sigillati recanti l'indicazione della qualità, della marca o della ditta produttrice; i recipienti dovranno essere aperti esclusivamente al momento dell'impiego del materiale.

Saranno pertanto rifiutati dalla D.L. i recipienti o confezioni manomessi.

Durante l'uso degli idrofughi nelle malte, l'Appaltatore dovrà rispettare le norme di applicazione impartite dalla ditta produttrice.

Gli idrofughi dovranno essere del tutto ininfluenti sulle qualità meccaniche e sul tempo di presa delle malte, nonché sull'aspetto e colore degli intonaci; dovranno invece conferire agli intonaci una efficace e duratura idrorepellenza mantenendone la porosità.

Gli idrofughi dovranno essere adatti alle qualità di malta cui andranno addizionati.

#### **- Additivi per impasti cementizi**

Il calculatore-progettista delle opere strutturali potrà richiedere, per l'esecuzione di determinate strutture, l'aggiunta di additivi agli impasti cementizi per accelerare o ritardarne l'indurimento e/o la presa, oppure per migliorarne la fluidità, la impermeabilità o la resistenza al gelo.

L'Appaltatore dovrà osservare scrupolosamente le direttive e le prescrizioni che gli verranno impartite dal calculatore-progettista stesso circa il tipo, la qualità, la quantità e le modalità di impiego delle sostanze addittivanti.

Gli additivi per impasti cementizi dovranno possedere le caratteristiche ed i requisiti indicati dalle Norme di Unificazione vigenti in materia; gli additivi che sottoposti a controlli e prove di idoneità non risultassero conformi alle prescrizioni contenute nelle suddette Norme, dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere.

Tutti gli additivi da usare per calcestruzzi e malte (aeranti, acceleranti, fluidificanti, etc.) dovranno essere conformi alla normativa specifica.

Dovranno, inoltre, essere impiegati nelle quantità (inferiori al 2% del peso del legante), secondo le indicazioni delle case produttrici; potranno essere eseguite delle prove preliminari per la verifica dei vari tipi di materiali e delle relative caratteristiche.

Le prove sugli additivi saranno volte ad accertare quanto dichiarato dal produttore circa le caratteristiche dei prodotti e dovranno essere eseguite secondo le modalità stabilite dalle Norme di Unificazione vigenti, afferenti al prodotto prescritto e da impiegare fra quelle elencate in:

- UNI Argomento 400 - "Aggregati, agenti espansivi ed additivi per impasti cementizi -Prodotti filmogeni di protezione del calcestruzzo".

#### **- Additivi ritardanti**

Sono quelli che variano la velocità iniziale delle reazioni tra l'acqua ed il legante, aumentando il tempo necessario per passare dallo stato plastico a quello rigido senza variare le resistenze meccaniche; saranno costituiti da miscele di vario tipo da usare secondo le prescrizioni indicate. Non e' consentito l'uso del gesso o dei suoi composti.

#### **- Additivi acceleranti**

Sono quelli che aumentano la velocità delle reazioni tra l'acqua ed il legante accelerando lo sviluppo delle resistenze; saranno costituiti da composti di cloruro di calcio o simili in quantità varianti dallo 0,5 al 2% del peso del cemento, in accordo con le specifiche delle case produttrici, evitando quantità inferiori (che portano ad un effetto inverso) o quantità superiori (che portano ad eccessivo ritiro).

Non e' consentito l'uso della soda.

#### **- Additivi fluidificanti**

Riducono le forze di attrazione tra le particelle del legante, aumentano la fluidità degli impasti e comportano una riduzione delle quantità d'acqua nell'ordine del 10%; saranno di uso obbligatorio per il calcestruzzo pompato, per getti in casseforme strette od in presenza di forte densità di armatura.

#### - Coloranti

I coloranti utilizzati per il calcestruzzo sono generalmente costituiti da ossidi e dovranno avere requisiti di resistenza agli alcali, alla luce, capacità colorante, mancanza di sali solubili in acqua; sono impiegati, generalmente, i seguenti:

- giallo: ossido di ferro giallo, giallo cadmio, etc.
- rosso: ossido di ferro rosso, ocra rossa;
- bleu: manganese azzurro, cobalto azzurro, etc.
- grigio: ossido di cromo grigio, idrossido di cromo, etc.
- marrone: terra di Siena, ossido marrone;
- nero: ossido di ferro nero;
- bianco: calcare, ossido di titanio.

#### - Disarmanti

Le superfici dei casseri andranno sempre preventivamente trattate mediante applicazione di disarmanti che dovranno essere applicabili con climi caldi o freddi, non dovranno macchiare il calcestruzzo o attaccare il cemento, eviteranno la formazione di bolle d'aria, non pregiudichino successivi trattamenti delle superfici; potranno essere in emulsioni, olii minerali, miscele e cere.

Le modalità di applicazione di questi prodotti dovranno essere conformi alle indicazioni delle case produttrici od alle specifiche prescrizioni fissate; in ogni caso l'applicazione verrà effettuata prima della posa delle armature, in strati sottili ed in modo uniforme. Si dovrà evitare accuratamente l'applicazione di disarmante alle armature.

### **Art. 14 - MATERIALI ISOLANTI**

Tutti i materiali isolanti dovranno giungere in cantiere accompagnati da certificati di garanzia attestanti le caratteristiche termiche, in conformità a quanto prescritto dalla legge 10/91 e dalla norma UNI 10351, nonché quelle di durata nel tempo nonché del comportamento al fuoco dei materiali stessi.

Qualora da prove di laboratorio risultasse che il materiale isolante impiegato oppure da impiegare non possedesse i requisiti richiesti oppure quelli dichiarati, l'Appaltatore a proprie cura e spese dovrà allontanare dal cantiere detto materiale, anche se fosse già stato messo in opera, e sostituirlo con altro avente le caratteristiche richieste.

#### - Fibre di lana minerale

Le fibre di lana minerale dovranno avere le caratteristiche dichiarate dalla casa produttrice.

Il contenuto di umidità delle fibre minerali dovrà essere determinato con modalità di cui alla Norma di Unificazione:

- UNI 6273 - "Isolanti a base di fibre minerali - Determinazione del contenuto di umidità".

La determinazione della perdita di massa delle fibre minerali dovrà essere verificata con le modalità di cui alla Norma di Unificazione:

- UNI 6274 - "Isolanti a base di fibre minerali - Determinazione della perdita di massa per calcinazione".

La determinazione del silicio dovrà essere verificata con le modalità di cui alla Norma di Unificazione:

- UNI 6275 - "Isolanti a base di fibre minerali - Determinazione del silicio - Metodo per insolubilizzazione".

#### - Fibre di lana di vetro

Le fibre di lana di vetro dovranno avere le caratteristiche indicate dalla casa produttrice.

I prodotti di fibre di lana di vetro potranno costituire materassini trapuntati su supporto in cartongesso bitumato, oppure essere confezionati in rotoli o pannelli.

Le tolleranze di lunghezza, larghezza e spessore dovranno essere contenute nei limiti indicati dalle seguenti Norme di Unificazione:

- UNI 6262 - "Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico - Feltri trapuntati - Tolleranze dimensionali e relative determinazioni".
- UNI 6267 - "Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico - Pannelli - Tolleranze dimensioni e di forma e relative determinazioni";

alle stesse Norme di Unificazioni l'Appaltatore dovrà fare riferimento circa i metodi di determinazione delle tolleranze dimensionali.

#### - Polistirene espanso

Il polistirene espanso in lastre dovrà essere cellulare, sintetizzato a cellule chiuse ad alta densità.

Le lastre dovranno essere del tipo a migliorata resistenza alla propagazione della fiamma, il loro spessore e la massa volumica dovranno essere conformi a quanto prescritto dall'Elenco dei Prezzi.

Caratteristiche principali:

Densità media	= 30-50 Kg/mc (UNI 6349-68)
Conducibilità termica (a + 20°C) m	= 0,028 Kcal/mh°C (UNI 7891)
Resistenza alla compressione (al 10% di deformazione)	= 2,48 Kg/cmq (UNI 6350)
Coeff. dilatazione termica lineare	= 50-10 alla sesta m/m°C
Stabilità dimensionale sotto carico (variaz. max consentita 5%)	= 1% (DIN 18164)
Reazione al fuoco	= autoestinguento (ASTM D 1962/68) classe 1 (CSE RF 2/75/A - CSE FR 3/77: omologato)
Assorbimento d'acqua per capillarità	= nessuno
Velocità trasm. vapore acqueo (spess. cm 6-3)	= 10-17 gr./mq 24 H (UNI 8054)
Coeff. resistenza vapore acqueo (spess. cm 6-3)	= 65-80 μ (DIN 52615)
Misura livello rumore calpestio (assorbimento)	= 19 dB (ISO 717)
Temperatura d'impiego	= -40°C - +85°C
Dimensioni lastre	= cm 50x100 e/o cm 100x100
Spessori	= cm 2-10 con o senza battentatura su 2 o 4 lati

#### - Polistirolo espanso

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

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

#### - Poliuretano espanso

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

#### - Riferimenti normativi

- UNI argomento 393 - "Prodotti di fibre minerali e di fibre di vetro"
- UNI argomento 515 - "Prove sulle materie plastiche cellulari"
- UNI argomento 518 - "Prodotti semifiniti e finiti di materie plastiche"

### **Art. 15 - CONDOTTE IN MATERIALE PLASTICO**

- Tubi e raccordi di policloruro di vinile (PVC)

Le tubazioni di policloruro di vinile dovranno corrispondere per caratteristiche dimensionali e requisiti a quanto prescritto dalle seguenti Norme di Unificazione:

- UNI 7441 - "Tubi di policloruro di vinile (PVC) rigido, non plastificato, per condotte di fluidi in pressione - Tubi, dimensioni e caratteristiche"
- UNI 7443 - "Tubi e raccordi di policloruro di vinile (PVC) rigido, non plastificato, per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati - Tipi, dimensioni e requisiti"
- UNI 7447 - "Tubi e raccordi di policloruro di vinile (PVC) rigido, non plastificato, per condotte di scarico interrate -Tipi, dimensioni e requisiti"
- UNI 7448 - "Tubi di policloruro di vinile (PVC) rigido, non plastificato - Metodi di prova".

I tubi dovranno essere costituiti da policloruro di vinile esente da plastificanti e da cariche inerti; con le sole quantità indispensabili di stabilizzanti e lubrificanti necessari per la lavorazione.

I tubi dovranno essere fabbricati per estrusione, avere costituzione omogenea e compatta, mantenere sezione circolare, costante per tutta la loro lunghezza e, se in barre, presentarsi diritti a vista.

Il taglio delle estremità dei tubi dovrà risultare perpendicolare all'asse e rifinito in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto.

Le superfici dovranno essere perfettamente lisce, esenti da ondulazioni, da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle, da fessurazioni e simili difetti.

Gli spessori ed i diametri dei tubi, misurati in qualsiasi punto dei tubi stessi, dovranno risultare uniformi, salvo le tolleranze ammesse nel prospetto IV della norma UNI 7443.

Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo della Ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio.

Con riferimento alla norma UNI 7443, i tubi dovranno essere del tipo 302 (serie pesante) - "Tubi per scarichi e per pressione idrostatica accidentale fino a 2,5 kgf/cm<sup>2</sup>".

Ogni partita di tubi approvvigionata dovrà, se richiesto dalla D.L., essere accompagnata da un certificato di prova, per ciascun tipo e diametro, rilasciato da un Laboratorio Ufficiale.

Nel certificato di prova dovranno essere riportati:

- l'indicazione distintiva del tipo secondo quanto previsto al punto 7 della norma UNI 7443;
- i risultati delle prove da 1 a 9, previste dalla norma UNI 7448;
- le particolarità eventualmente rilevate nel corso delle prove.

Prima della posa in opera la D.L. ha la facoltà di prelevare campioni, della lunghezza e del numero occorrente, da ciascuna partita giunta in cantiere, per la ripetizione di tutte o di parte delle prove suddette.

- Tubi e raccordi di polietilene ad alta densità (PE a.d.)

Le forniture dei tubi e dei raccordi di polietilene ad alta densità (PE a.d.) dovranno corrispondere per tipo, dimensioni, requisiti alle seguenti Norme di Unificazione:

- UNI 8451 - "Tubi di polietilene ad alta densità (PE a.d.) per condotte di scarico all'interno dei fabbricati - Tipi, dimensioni e requisiti"
- UNI 8452 - "Raccordi di polietilene ad alta densità (PE a.d.) per condotte di scarico all'interno dei fabbricati - Tipi, dimensioni e requisiti".

Le tubazioni dovranno essere rispondenti alle seguenti caratteristiche:

Caratteristica	Unità misura	Metodo di prova	Corpo di prova		
Densità	g/cmc	DIN 53479	Lastra	0,953	...
				0,955	
Viscosità ridotta Specifica	dl/g	ISO/r 1191	Soluzione al 0,1% di Decahydronaftalina	3,0	
Indice di fusione	g/10 min	DIN 53735	Granuli	0,4	0,8
<b>Caratteristiche meccaniche</b> misurate in clima normale a 23 C e 50% di umidità relativa					
Resistenza alla trazione	N/mm <sup>2</sup>			22	
Allungamento alla trazione	%	DIN 53455; ISO / R	Corpo di prova 3	15	

Resistenza alla rottura	N/mm <sup>2</sup>	527;	con dimensioni	32
Allungamento alla rottura	%	Velocità di prova 125 mm min	in rapporto 1:4	>800
Limite di sollecitazione alla flessione	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53452	Barra normale pressofusa	28
Modulo di torsione	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53447	60 mm x 6,35 x 2 mm	240
Modulo di scorrimento alla flessione 1 val. min	N/mm <sup>2</sup>	Prova di scorrimento alla Flessione $\sigma_b = 30$ kp/cm <sup>2</sup>	120 mm x 20 mm x 6 mm	800
Durezza val. a 30 sec.	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53 456 E Forza di prova 13,5 kp	Lastra 4 mm	40
Durezza Shore D	-	DIN 53505	Lastra 4 mm	60
Prova di resilienza	ml/mm <sup>2</sup>	DIN 53453	Barra normale pressofusa	15
<b>Caratteristiche termiche</b>				
Punto di fusione cristallina	C	Microscopio polarizzante	Taglio al microtomo, 20 $\mu$ m	127-131
Coefficiente di dilatazione Lineare tra 20 e 90 C	K <sup>-1</sup>	DIN 52328; ASTM D 696	50 mm x 4 mm x 4 mm	1,7 x 10 <sup>-4</sup>
Conducibilità calorica a 20 C	$\frac{W}{m \cdot K}$	DIN 52612	Lastra 8 mm	0,43
	m-K	Prova a 2 lastre	pressofusa	
<b>Caratteristiche elettriche</b> misurate in clima normale a 20° C e 45% di umidità relativa				
Resistenza specifica di passaggio	$\Omega$ cm	DIN 53482; VDE 0303, parte 3	Foglio 0,2 mm	ca. 10 <sup>16</sup>
Resistenza alla superficie	$\Omega$	DIN 53482; VDE 0303, parte 3	Lastra 1 mm	> 10 <sup>13</sup>
Rigidità dielettrica	kV/cm	DIN 53481; VDE 0303, parte 2	Foglio 0,2 mm	700
Fattore dielettrico $\epsilon_r$ (costante dielettrica relativa)	-	DIN 53483; VDE 0303, parte 4 (elettrodi d'adesione)	Foglio 0,2 mm	2,50
con 50 fino a 16 <sup>6</sup> Hz	-	DIN 53483; VDE 0303, parte 4 (metodo d'immersione)	Foglio 0,2 mm	2,49
con 2 x 10 <sup>6</sup> Hz	-			
Fattore di perdita dielettrica $\delta$ con 50 Hz	-	DIN 53483; VDE 0303, parte 4	Foglio 0,2 mm	6x10 <sup>-4</sup>
10 <sup>3</sup> Hz	-			5x10 <sup>-4</sup>
10 <sup>4</sup> Hz	-			5x10 <sup>-4</sup>
10 <sup>5</sup> Hz	-			6x10 <sup>-4</sup>
Resistenza alla corrente di scorrimento	Fase	DIN 53480; VDE 0303, parte 1*	Lastra $\geq$ 3 mm	KA 3 c KB > 660
Resistenza all'arco voltaico	Fase	DIN 53484; VDE 0303, parte 5	120 mm x 120 mm x 10 mm	L 4

La rispondenza alle indicate caratteristiche dovrà risultare da una apposita certificazione.

- Collanti speciali per tubazioni di PVC e similari

I collanti speciali da utilizzare per la sigillatura dei giunti di tubazioni di PVC, dovranno rientrare nelle categorie dei sigillanti elasto-plastici o plastici a basso recupero elastico oppure siliconici.

I sigillanti del tipo elasto-plastici o plastici (da utilizzare per giunti a bicchiere di tipo stretto, sottoposti a limitato movimento) dovranno essere del tipo monocomponente, con o senza solvente (acqua inclusa), e costituiti da elastomeri a base acrilica o butilica oppure da mescole speciali di elastomeri e bitume. Dovranno possedere ottima adesività, resistenza all'acqua, resistenza alle basse ed alte temperature (-20°C \_ +70°C) nonché all'azione dei raggi ultravioletti. I sigillanti di tipo siliconico (da utilizzare per giunti a bicchiere di tipo largo) dovranno essere del tipo monocomponente a base di polimeri siliconici di consistenza liquida o pastosa che, a contatto con l'umidità atmosferica, si trasformano in gomme elastiche ad alto recupero.

Oltre a risultare di facile applicazione in una vasta gamma di temperature (-50°C \_ +150°C) ed avere ottima resistenza agli agenti atmosferici, i sigillanti siliconici dovranno possedere i seguenti requisiti:

- fuori polvere a 20°C e 60% U.R.	(minuti)	10
- durezza Shore A a 20°C	(punti)	25÷35
- allungamento a rottura minimo	(%)	500
- recupero elastico minimo (al 50% di compressione per 1 anno)	(%)	95
- carico di rottura minimo (per sezione 2x3 mm.)	(kgf/cmq)	20

#### **Art. 16 - SIGILLANTI**

Saranno costituiti da nastri o fili non vulcanizzati oppure da prodotti liquidi o pastosi con uno o più componenti; avranno diverse caratteristiche di elasticità, di resistenza all'acqua, agli sbalzi di temperatura ed alle sollecitazioni meccaniche.

##### - Sigillanti poliuretanic

Costituiti da vari elementi base, potranno essere monocomponenti o bicomponenti.

Caratteristiche: resistenza all'abrasione, agli olii, al fuoco, buona flessibilità ed elasticità.

##### - Sigillanti siliconici

Costituiti da componenti a base di polimeri siliconici.

Caratteristiche: facilita' di applicazione a varie temperature (-40 gradi C/+70 gradi C), resistenza alla luce solare, all'ossidazione, agli agenti atmosferici.

##### - Sigillanti polisulfurici

Costituiti da uno o due componenti a base di polimeri polisulfurici.

Caratteristiche: resistenza ai solventi, ai carburanti, alle atmosfere aggressive ed ai raggi ultravioletti.

#### **Art. 17 - GUARNIZIONI**

Materiali costituiti da composti plastici (PVC o poliuretano espanso) o prodotti elastomerici (copolimeri, policloroprene, etc.) avranno ottima elasticità, resistenza alle sollecitazioni meccaniche ed agli agenti esterni.

##### - Guarnizioni in pvc

Costituite da cloruro di polivinile ad alto peso molecolare.

Caratteristiche: resistenza agli acidi e basi, agli agenti ossidanti ed all'invecchiamento; temperature d'impiego comprese tra -20 gradi C e +50 gradi C.

##### - Guarnizioni in poliuretano espanso

Costituite da poliuretano espanso, a celle aperte, imbevuto con miscela bituminosa.

Caratteristiche: resistenza agli acidi e basi, agli agenti atmosferici ed alle temperature fino a 100 gradi C.

##### - Guarnizioni policloropreniche

Costituite da composti solido-elastici di policloroprene.

Caratteristiche: resistenza alle basse temperature (-20 gradi C), all'usura meccanica, agli agenti chimici ed, inoltre, autoestinguenti.

- Guarnizioni in etilene-propilene

Costituite da materiale preformato in etilene-propilene.

Caratteristiche: recupero elastico alle sollecitazioni meccaniche, resistenza alla temperatura da -50 gradi C a +140 gradi C ed all'acqua.

**Art. 18 - MATERIALI VARI**

- Lastre in gesso

Avranno spessori e dimensioni tali da introdurre deformazioni a flessione (su sollecitazioni originate dal peso proprio) non superiori a 2 mm.; saranno costituite da impasti a base di gesso armato e verranno montate su guide o fissate a strutture a scomparsa.

- Pannelli in fibra di vetro stampati a caldo

Ottenuti con procedimenti di stampa a caldo su pannelli di spessore intorno ai 6 mm ed eventuali rilievi di varie forme e dimensioni, avranno un peso proprio di 2 Kg/mq. ca. e, con le strutture di supporto, di 3 Kg/mq. ca., coefficiente di assorbimento acustico (a Sabine) di 0,30 a 125 Hz e 0,15 a 4000 Hz, resistenza termica di 0,14 mq.K/W (0,17 mq.h gradi C/Kcal.), umidità dell'ambiente di applicazione non superiore all'80% a 20 gradi C., tenuta al fuoco.

- Pannelli in fibra di vetro rivestiti

Saranno costituiti da pannelli in fibra di vetro (anche ad alta densità) rivestiti con velo di vetro polimerizzato a caldo, con spessori di 20/25 mm. e peso proprio di 1,3/2 Kg/mq. ca. e con le strutture di supporto di 2,3/3 Kg/mq., coefficiente di assorbimento acustico (a Sabine) di 0,45 a 125 Hz e 0,99 a 4.000 Hz, resistenza termica di 0,49/0,61 mq.K/W (0,57/0,71 mqh gradi C/Kcal), umidità dell'ambiente di applicazione non superiore all'80% a 20 gradi C., tenuta al fuoco.

- Pannelli di gesso

I gessi da impiegare nella costruzione dei pannelli di gesso per controsoffittature dovranno essere scevri da materie eterogenee e possedere le caratteristiche riportate nel presente Capitolato.

I pannelli di gesso da impiegare nelle controsoffittature dovranno avere armatura, spessore, dimensioni e tipo di superficie a vista così come è prescritto nell'Elenco dei Prezzi.

Gli stessi dovranno presentarsi compatti, a bordi ben delineati ed assolutamente esente da difetti nella parte a vista.

- Pannelli modulari in gesso alleggerito

I pannelli modulari in gesso alleggerito per controsoffittature dovranno avere composizione, spessore, sagomature e superficie a vista come nell'Elenco dei Prezzi d'offerta.

I gessi componenti i pannelli suddetti, oltre a possedere i requisiti nel presente Capitolato, dovranno presentarsi compatti, a bordi ben delineati assolutamente esenti da difetti nella parte a vista

- Pannelli in fibre minerali

Costituiti da pannelli in fibre minerali agglomerate con leganti speciali, avranno spessori di 20 mm. ca, peso proprio di 7 Kg/mq. ca., coefficiente di assorbimento acustico (a Sabine) di 0,30 a 125 Hz e 0,78 a 4.000 Hz, resistenza termica di 0,319 mq.K/W (0,372 mq.h gradi C/Kcal), umidità dell'ambiente di applicazione non superiore al 70% a 20 gradi C, tenuta al fuoco di 120' (con struttura nascosta).

- Pannelli, doghe e cornici perimetrali di alluminio

I pannelli, le doghe e le cornici perimetrali di alluminio per controsoffittature dovranno essere del tipo ed avere dimensioni e spessori tali da garantire nel tempo la loro stabilità alle sollecitazioni dovute alla eventuale ispezionabilità e descritte nell'Elenco dei Prezzi di offerta.

I materiali di alluminio da impiegare nella costituzione dei suddetti manufatti, oltre a possedere i requisiti riportati nel presente Capitolato, dovranno risultare pienamente conformi a quanto prescritto nelle seguenti Norme di Unificazione:

- UNI 9006/1<sup>a</sup> - "Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica - Leghe alluminio-magnesio-silicio - Lega Al, Mg 0,5, Si 0,4, Fe 0,2 (6060)";
- UNI 9006/4<sup>a</sup> - "Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica - Leghe alluminio-magnesio-silicio - Lega Al, Si 1, Mg 0,9, Mn 0,7 (6082)";
- UNI 9005/1<sup>a</sup> - "Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica - Leghe alluminio-magnesio - Lega Al, Mg 0,8, (5005)";
- UNI 3952 - "Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia - Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali".

- Resine poliesteri armate

Saranno costituite da resine poliesteri armate con fibre di vetro, sottoposte a processo di polimerizzazione e conformi alla normativa vigente ed alle specifiche prescrizioni; avranno caratteristiche di resistenza meccanica, elevata elasticità e leggerezza, resistenza all'abrasione ed agli agenti atmosferici.

Le lastre saranno fornite con spessori oscillanti da 0,95/1,4 mm. e rispettiva resistenza a flessione non inferiore a 1079/2354 N/m. (110/240 Kg./m.).

- Appoggi in gomma

Dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle specifiche prescrizioni; saranno costituiti da uno strato di gomma che avrà un carico di rottura a trazione non inferiore a 13 N/mmq. (130 Kg./cmq.) ed allungamento a rottura non inferiore al 250%.

Nel caso di supporti costituiti da strati incollati di gomma e lamiera di acciaio, tale lamiera dovrà avere tensione di snervamento non inferiore a 235 N/mmq. (24 Kg./mmq.), tensione di rottura tra 412/520 N/mmq. (42/53 Kg./mmq.) ed allungamento a rottura minimo del 23%.

## **Art. 19 - NORME PRELIMINARI PER LA ESECUZIONE DEI LAVORI**

La descrizione dei lavori riportata nel presente Capitolato, si intende semplicemente sommaria e schematica, al solo scopo di individuare e fissare gli elementi fondamentali. Le modalità di esecuzione dei lavori dovranno essere rispondenti alle norme tecniche di buona costruzione stabilite dalle vigenti leggi, alle vigenti norme antinfortunistiche antincendio, di sicurezza ed igiene del lavoro.

In particolare dovrà essere garantito l'assoluto rispetto di quanto prescritto del D.Lgs 81/2008 e dal "PIANO DI SICUREZZA" allegato al contratto.

Pertanto ogni particolare modalità esecutiva, ponteggio ed opera provvisoria, attrezzatura, utensile, equipaggiamento, macchinario, impianto, segnaletica, ecc. previsto dal piano di sicurezza del cantiere o dalle vigenti normative, si intende compreso nell'appalto (art. X1.X1 di elenco prezzi).

Effettuata la consegna dei lavori, prima di dare inizio all'esecuzione delle opere, l'Appaltatore dovrà procedere alla verifica delle quote e dei profili, alla verifica dal punto di vista antinfortunistico, antincendio, e di sicurezza dell'intero progetto, segnalando eventuali discordanze riscontrate nei dati di progetto con tutte le normative vigenti, rimanendo responsabile di eventuali omissioni non segnalate.

Dovrà, a proprie cure e spese, eseguire la picchettazione dei lavori, provvedendo alla posa di capisaldi di riferimento secondo le indicazioni impartite dalla D.L.

Le armature, centine, puntellature, sbadacchiature, impalcature, ponteggi e tutte le opere provvisorie di qualunque genere, in ferro od in legno, dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte ed in modo da impedire qualsiasi deformazione loro o delle opere che devono sostenere.

La forma, le dimensioni, ed il calcolo di tali opere, nonché la loro esecuzione e smontaggio, sono ad esclusivo carico di spesa dell'Appaltatore il quale rimane in ogni caso unico responsabile dei danni alle persone, cose pubbliche o private ed ai lavori per deficienza di tali opere e relative conseguenze onerose con esonero espresso della D.L. al riguardo.

Uguali norme e responsabilità si intendono estese ai macchinari, mezzi d'opera, attrezzi e simili impiegati per l'esecuzione dei lavori o comunque esistenti in cantiere.

## **Art. 20 - ARMATURE E SBADACCHIATURE PER GLI SCAVI**

Le armature occorrenti per gli scavi di ogni tipo debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e dello smottamento delle materie e restano a totale carico dell'appaltatore anche nel caso che gli scavi comportino la necessità di particolari puntellamenti con casserature a comando idraulico.

## **Art. 21 - SCAVI IN GENERE**

### **21.1 - MOVIMENTI DI TERRA**

Tutti i movimenti di terra, quali sbancamenti e relativi riporti, stendimenti, costipamenti necessari a porre l'ambito generale del cantiere alle quote risultanti dai disegni di progetto e rispondenti alle particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L., possono essere realizzati con qualsiasi mezzo sia meccanico che manuale. Nell'esecuzione degli scavi in genere, l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate, nonché alla eventuale esecuzione degli scavi successivi "a campioni".

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte a giudizio insindacabile della D.L. ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche, ovvero su aree cui l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombinamenti o rinterrati, esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla D.L., per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso, le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private e al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La D.L. potrà far asportare, a suo insindacabile giudizio e a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni:

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

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

L'appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le eventuali acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Se dagli scavi in genere, in caso di sorgive o infiltrazioni, non si potesse far defluire l'acqua naturalmente, è facoltà del Direttore dei Lavori di ordinare il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione. Gli esaurimenti relativi sono da intendersi compresi negli oneri contrattuali.

Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'appaltatore dovrà adottare tutti quelli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, o ai pubblici scarichi ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombinamenti o rinterrati esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. La Direzione dei Lavori potrà fare asportare a spese dell'appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri di scarica.

#### **Art. 22 - SCAVI DI SBANCAMENTO**

Per scavi di sbancamento s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate, etc.; in generale qualunque scavo eseguito a sezione aperta, su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Quando lo scavo di sbancamento sarà effettuato all'interno degli edifici esistenti si procederà manualmente o con l'ausilio di adatti mezzi d'opera di piccole dimensioni, ponendo la massima attenzione a non provocare danneggiamenti e rispettando pienamente le condizioni di sicurezza dei lavoratori e delle opere.

I piani di sbancamento saranno costipati con mezzi meccanici fino al raggiungimento della densità richiesta dal Direttore dei Lavori.

#### **Art. 23 - SCAVI DI FONDAZIONE (A SEZIONE OBBLIGATA) – SCAVI SUBACQUEI**

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione obbligata necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

Inoltre saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

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

La profondità, la forma e le dimensioni degli scavi dovranno risultare dai calcoli e disegni esecutivi presentati dall'Impresa alla D.L. per l'approvazione.

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

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più intorno alla medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, o con ghiaia a scelta della D.L.

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

L'appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.

Col procedere delle murature l'appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, semprechè non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'amministrazione, i legnami però, che a giudizio dalla direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro dovranno essere abbandonati negli scavi.

Quando lo scavo in sezione sarà effettuato all'interno degli edifici esistenti si procederà manualmente o con l'ausilio di adatti mezzi d'opera di piccole dimensioni. In tal caso gli scavi andranno sempre puntellati estendendo le opere provvisorie di sostegno alle strutture che si trovassero nelle vicinanze. Gli scavi all'interno degli edifici andranno condotti ponendo ogni cura per non provocare danneggiamenti e rispettando le condizioni di sicurezza dei lavoratori.

#### **SCAVI SUBACQUEI**

Saranno considerati scavi subacquei tutti gli scavi di fondazione eseguiti ad una profondità maggiore di cm. 20 sotto il livello costante delle acque eventualmente presenti nell'area di scavo.

Il fondo dello scavo dovrà essere tenuto costantemente asciutto e le operazioni di drenaggio dovranno essere eseguite con mezzi adeguati che l'appaltatore ha l'obbligo di tenere in stato di perfetta efficienza; tali mezzi dovranno avere le caratteristiche meccaniche, le portate e le prevalenze necessarie a garantire l'effettivo mantenimento dello stato richiesto per l'effettuazione dei lavori.

Sarà onere dell'appaltatore approntare, a sue spese, tutte le opere provvisorie per garantire il regolare deflusso delle acque di drenaggio e di superficie, comprese quelle meteoriche, in modo da evitare gli eventuali danni agli scavi già eseguiti od in corso di esecuzione. Tali opere, oltre a consentire un deflusso controllato delle acque sopraccitate, non dovranno arrecare danni od impedimenti allo svolgimento dell'intero cantiere.

#### **Art. 24 - FONDAZIONI**

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

Sotto ogni fondazione verrà eseguito un getto di pulizia in cls. magro dello spessore medio di cm.10.

I ferri inferiori delle fondazioni saranno posizionati a cm 5 dalla base d'appoggio prima del getto delle stesse. I cordoli delle strutture di fondazione saranno gettati con l'ausilio di idonee cassetture in legname.

Le paratie o cassetture in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo, e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte. I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere dall'appaltatore, a sue spese, estratto e sostituito o rimesso regolarmente se ancora utilizzabile.

Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole, anziché infissi, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavi e debbono essere assicurati ai pali stessi con robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

Per le particolarità esecutive relative alle opere di sottofondazione si rimanda alla relazione di calcolo strutturale, ai disegni del progetto strutturale e alle prescrizioni che saranno impartite dal Direttore dei Lavori all'atto esecutivo.

#### **Art. 25 - RILEVATI E RINTERRI - DRENAGGI**

Per la formazione dei rilevati ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le fondazioni, fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori si impiegheranno in generale materiali aridi quali ghiaia naturale, sabbietta di fiume, pietrisco, ecc. provenienti da cave di prestito in quanto disponibili ed adatte a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Per i rilevati e rinterrati da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterrati e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali ben costipati di eguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggior regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con autocarri non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma in vicinanza, onde non creare pressioni d'urto contro le murature.

Tali rilevati o rinterrati dovranno essere effettuati solo dopo i tempi regolamentari di presa dei calcestruzzi.

Per la mancata od imperfetta osservanza del presente articolo, saranno a tutto carico dell'appaltatore la responsabilità di eventuali danni alle persone o cose e l'onere di eventuali riparazioni o ricostruzioni.

#### **DRENAGGI**

Tutte le opere di drenaggio dovranno essere realizzate con pietrame o misto di fiume posto in opera su una platea in calcestruzzo e cunicolo drenante di fondo eseguito con tubi di cemento installati a giunti aperti o con tubi perforati di acciaio zincato.

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

#### **drenaggi eseguiti con "tessuto non tessuto"**

Nei drenaggi laterali od in presenza di terreni con alte percentuali di materiale a bassa granulometria si dovrà realizzare un filtro in "tessuto non tessuto" in poliestere a legamento doppio con peso minimo di 350 gr/mq; i teli dovranno essere cuciti tra loro oppure con una sovrapposizione dei lembi di almeno 30 cm. La parte inferiore dei non tessuti, a contatto con il fondo del cavo di drenaggio e fino ad un'altezza di 10 cm sui verticali, dovrà essere imbevuta con bitume a caldo nella quantità di 2 kg/mq; si dovrà, inoltre, predisporre la fuoriuscita dalla cavità di drenaggio di una quantità di non tessuto pari al doppio della larghezza della cavità stessa.

Successivamente verrà effettuato il riempimento con materiale lapideo che dovrà avere una granulometria compresa tra i 10 ed i 70 mm; terminato il riempimento verrà sovrapposto il non tessuto che fuoriesce in sommità e sul quale dovrà essere realizzata una copertura in terra compattata.

#### **drenaggi a ridosso di pareti murarie**

Le opere di drenaggio realizzate a contatto con pareti murarie realizzate controterra dovranno prevedere un completo trattamento impermeabilizzante delle superfici esterne delle pareti stesse eseguito con:

- due strati di bitume spalmati a caldo;
- due strati di guaine in poliestere armato incrociate e saldate a tutta la superficie verticale della parete;
- uno strato di guaina impermeabilizzante ed un materassino rigido a contatto con il pietrame.

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

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

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

#### **Art. 26 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

Le demolizioni dovranno essere effettuate a mano o con idonei mezzi meccanici a seconda delle caratteristiche dell'opera da abbattere, previa approvazione della D.L.

Nelle demolizioni dovranno essere rispettate le norme di cui al D.P.R. n. 164 del 07.01.1956 e successive integrazioni.

Saranno addebitati all'Appaltatore tutti i deterioramenti degli elementi oggetto di rimozione che si verificano per negligenza o incuria. Prima di dare inizio alle rimozioni e alle demolizioni, l'Appaltatore dovrà procedere ad una diligente ricognizione delle zone interessate, così da potere accuratamente programmare le modalità e la successione dei lavori.

Le rimozioni e le demolizioni dovranno essere eseguite adottando tutte le necessarie precauzioni e tutte le misure adatte a prevenire infortuni alle persone o danni alle strutture e costruzioni, opere, impianti della D.L. e di terzi, sotto la piena ed esclusiva responsabilità dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà, di conseguenza, porre in opera prima di dar corso ai lavori di demolizione e rimozione, tutte le protezioni, puntelli, ponteggi, che si rendessero necessarie, e deve altresì, provvedere ad interrompere o deviare tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualsiasi genere ed a svuotare tutti gli eventuali tubi e serbatoi.

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc. sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi e disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

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

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando le cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od in rifiuto alle pubbliche discariche.

Oltre alle opere di demolizione e rimozione definite nel progetto si devono intendere comprese nell'appalto tutte le ulteriori opere occorrenti per dare piena esecutività al progetto anche se qui non espressamente menzionate, così come tutte quelle opere che si dovessero rendere manifeste e necessarie durante l'esecuzione dei lavori stessi (art. D20.K1 elenco prezzi).

#### **Art. 27 - TRACCIAMENTI - OCCUPAZIONI DI SUOLO PUBBLICO**

Prima di dare inizio ai lavori l'Impresa dovrà eseguire, a sue spese, il tracciamento di tutte le opere nonché la relativa picchettazione di riferimento con le modalità che verranno stabilite dalla Direzione dei Lavori; detta picchettazione dovrà in seguito essere curata e conservata a cura e ad esclusivo carico dell'Impresa stessa, fino al collaudo.

Unitamente alle operazioni di tracciamento l'Impresa dovrà anche effettuare, a sua cura e spese, tutti i rilievi necessari alla determinazione dell'andamento dei terreni.

Per le occupazioni di suolo pubblico, che si rendano necessarie per la esecuzione dei lavori o per l'impianto del cantiere dell'Impresa, l'Assuntore dovrà di volta in volta prendere i necessari accordi con la Direzione dei Lavori per determinare le porzioni di suolo pubblico da occupare.

#### **Art. 28 - MALTE E CONGLOMERATI**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno essere secondo le indicazioni imposte dalla Direzione dei lavori o stabilite nell'elenco dei prezzi. In assenza di tali indicazioni dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

a) MALTA COMUNE PER MURATURE (1:3)

Calce spenta in pasta	mc. 0.30
Sabbia	mc. 0.90

b) MALTA COMUNE PER INTONACO RUSTICO (rinzaffo)

Calce spenta in pasta	mc. 0.40
Sabbia	mc. 0.80

c) MALTA COMUNE PER STABILIRE (1:2)

Calce spenta in pasta	mc. 0.40
Sabbia	mc. 0.80

d) MALTA BASTARDA

Malta di cui alla lettera a)	mc. 1.00
Cemento Portland tipo "325"	q.li. 1.50

e) MALTA CEMENTIZIA PER MURATURE

Cemento Portland tipo "325"	q.li. 3.00
Sabbia	mc. 1.00

f) MALTA CEMENTIZIA PER INTONACI

Cemento Portland tipo "325"	q.li. 5.00
Sabbia	mc. 1.00

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

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, ma bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità d'acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Per i conglomerati cementizi semplici ed armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni contenute nel D.M. 27.7.1985.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

I residui d'impasto che non avessero per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

#### **Art. 29 - VESPAI A SECCO**

Negli edifici sarà eseguito un vespaio in ghiaia vagliata di spessore minimo non inferiore a 20 cm. ed un vespaio in stabilizzato di spessore minimo non inferiore a 20 cm.

Prima della formazione del vespaio, il terreno di appoggio dovrà essere ben livellato, spianato, ripulito, saturato, ove necessario, con materiale arido, e ben costipato in modo da evitare qualsiasi futuro cedimento.

Il vespaio costituito da ghiaia vagliata perfettamente pulita, di varia granulometria e da misto stabilizzato. Il tutto dovrà essere ben costipato con apposito rullo fino al raggiungimento delle densità prescritta dal D.L. e corrispondere esattamente come spessore e sagomatura a quanto stabilito in progetto.

Sarà tassativamente vietato l'impiego di materiali di risulta quali cocci di laterizi, residui di malte, ecc.

Le misurazioni degli spessori saranno effettuate a costipazione avvenuta.

#### **Art. 30 - CALCESTRUZZI NORMALI ED ARMATI**

Tutte le opere di conglomerato cementizio, semplice od armato, gettate in opera, dovranno essere eseguite con la più scrupolosa osservanza, oltre che delle prescrizioni del presente Capitolato, anche di quelle stabilite dalla Legge 5.11.1971 - n. 1086, dal D.M. 30.5.1972, dal D.M. 26.3.1988 dal D.M. 14.02.92 e a tutte le normative tecniche in vigore nel momento dell'esecuzione dei lavori (D.M. 9 gennaio 1996 e D.M. 16 gennaio 1996).

La redazione del progetto delle varie strutture in c.a. da parte di un tecnico nominato dal Committente non esonera in alcun modo l'appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, esso rimane responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro verifica progettuale che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza, essi potranno risultare.

Le norme di esecuzione descritte nei punti seguenti si riferiscono a tutti indistintamente i calcestruzzi impiegati nelle opere oggetto dell'Appalto.

La natura, la provenienza e la qualità di tutti gli ingredienti degli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere stabilite dall'Appaltatore sulla base delle indicazioni prescritte dalla D.L. o fornite dal progettista-calcolatore delle opere in c.a.

#### **- Leganti**

I leganti da impiegare per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno appartenere esclusivamente a quelli idraulici definiti come cementi dalle Norme in vigore e dovranno sempre provenire dal medesimo cementificio.

L'Appaltatore, per ogni tipo e qualità di ciascuna delle partite di cemento approvvigionate in cantiere, dovrà consegnare alla D.L. idonei certificati ufficiali che egli si sarà fatto rilasciare, a sue cura e spese, dal cementificio di provenienza a dimostrazione della rispondenza dei leganti alle Norme di legge in vigore.

I leganti idraulici depositati in cantiere per l'impiego dovranno essere tutti utilizzati entro e non oltre 60 (sessanta) giorni dalla data del loro approvvigionamento.

Il cemento fornito in sacchi dovrà essere depositato e conservato al coperto, all'asciutto, in luoghi senza correnti d'aria, su tavole di legno; dovrà comunque essere tenuto completamente isolato sia dal suolo che dalle pareti.

#### - Inerti

Per l'esecuzione dei lavori in c.a. dovranno essere rigorosamente rispettate le prescrizioni del progettista-calcolatore delle opere in c.a. circa il dosaggio e la varietà costante della curva granulometrica degli inerti di tutte le classi di calcestruzzo.

Oltre a quanto prescritto dalle Norme tecniche di esecuzione in vigore, gli inerti (sabbia, ghiaia, pietrisco e graniglia) dovranno corrispondere per composizione granulometrica alle caratteristiche richieste del presente Capitolato.

#### - Acqua

Il dosaggio di acqua negli impasti dovrà corrispondere a quanto prescritto dal progettista-calcolatore delle opere in c.a. o dal Direttore dei lavori.

L'Appaltatore dovrà controllare con attenzione il grado di umidità degli inerti, onde evitare di superare il dosaggio di acqua prescritto.

#### - Additivi

Gli additivi dovranno essere impiegati conformemente alle disposizioni del progettista-calcolatore delle opere in c.a. o del Direttore dei lavori.

#### - Confezionamento degli impasti

La confezione degli impasti dovrà avvenire per quantità limitate alla sola stretta necessità di immediato impiego prima che abbia inizio la loro presa.

Durante la loro confezione, il loro trasporto e fino alla loro posa, gli impasti dovranno costantemente mantenere una temperatura contenuta entro i limiti consentiti dalla legislazione vigente in materia.

#### - Calcestruzzo preconfezionato

Per la realizzazione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato l'impiego di calcestruzzo preconfezionato proveniente da una apposita centrale di preconfezionamento.

Come esplicitamente indicato nella Circolare n. 20244 del 30.06.1980 del Ministero LL.PP., per i calcestruzzi preconfezionati dovranno essere scrupolosamente osservate tutte le prescrizioni, per quanto applicabili e non in contrasto con le Norme tecniche di esecuzione in vigore, contenute nella Norma di Unificazione:

#### - UNI 7163 - "Calcestruzzo preconfezionato".

Tale Norma di Unificazione stabilisce le condizioni di fabbricazione e di trasporto, le caratteristiche del prodotto che dovranno sempre essere garantite nonché le prove atte a verificare l'idoneità dell'impiego.

Il dosaggio, il tipo e la classe del cemento, la consistenza oppure il rapporto acqua/cemento, la dimensione massima degli inerti ed il fuso granulometrico, dovranno sempre e comunque essere stabiliti, caso per caso, dal progettista-calcolatore delle opere in c.a.

Il calcestruzzo preconfezionato dovrà sempre provenire da una medesima centrale di preconfezionamento.

Ove vi siano specifiche prescrizioni di progetto, l'appaltatore dovrà consegnare alla D.L., il certificato di controllo di ogni autobetoniera pervenuta in cantiere, rilasciato dalla Ditta confezionatrice dal quale si evincano, a seconda della necessità, la resistenza caratteristica, il dosaggio del cemento, dell'acqua e degli inerti, nonché la curva granulometrica e provenienza di questi ultimi.

#### - Trasporto del calcestruzzo

Il trasporto del calcestruzzo dovrà essere realizzato con un sistema tale da non dar luogo a segregazione degli elementi.

Il calcestruzzo dovrà essere scaricato dalla betoniera in modo che esso cada verticalmente e da limitata altezza dal mezzo o dall'impianto di trasporto; il principio della caduta verticale da limitata altezza dovrà essere osservato in tutti le fasi di trasporto e di posa onde evitarne la separazione dei componenti.

- Temperatura esterna durante l'esecuzione dei getti

Nel caso in cui si dovessero verificare periodi di gelo e temperature estive troppo elevate durante il giorno, l'Appaltatore dovrà adottare opportune cautele ed idonei provvedimenti nella confezione e nella posa dei conglomerati cementizi, secondo le indicazioni della D.L. o le prescrizioni del progettista-calcolatore delle opere in c.a.

- Getto entro terra delle fondazioni

Nel caso di getti di fondazione eseguiti direttamente negli scavi si dovrà particolarmente curare la pulizia e la regolarità dei piani di scavo sia in verticale che in orizzontale. In particolare la pendenza delle sponde dovrà essere impostata in modo da impedire franamenti e intrusioni di terreno nella massa del calcestruzzo, sia al momento del getto che durante la stagionatura.

La sezione resistente della fondazione non dovrà mai essere inferiore a quella prevista dalle tavole di progetto strutturale, a tale fine la sezione dello scavo dovrà essere impostata con un adeguato margine di sicurezza.

Inoltre, immediatamente prima dell'inizio di ogni successiva fase di getto dovrà essere effettuata una accurata analisi della pulizia e regolarità dei piani di scavo provvedendo a ripristinare condizioni accettabili nel caso si rilevino difetti.

Prima delle operazioni di getto dovrà essere eliminata l'acqua di falda o meteorica presente mediante idonei sistemi di pompaggio.

- Posa del conglomerato cementizio

La posa del conglomerato cementizio nei casseri dovrà avvenire in modo da non provocare segregazioni, anche localizzate, fra i componenti del conglomerato stesso; si dovranno inoltre evitare impatti violenti dei getti contro le superfici interne dei casseri adottando opportuni provvedimenti.

Dietro benestare della D.L., l'Appaltatore potrà ricorrere all'uso di pompe meccaniche di travaso, sempre però che vengano adottati tutti gli accorgimenti sopra menzionati.

Per tutte le strutture in c.a., di qualsiasi genere, l'Appaltatore dovrà eseguire i getti di conglomerato cementizio per strati sovrapposti di spessore adeguato al tipo di struttura.

I getti delle strutture in c.a. dovranno essere eseguiti in modo continuativo e senza interruzioni onde garantirne la monoliticità.

L'appaltatore ha l'onere e la responsabilità di lasciare nei getti in c.a. fori e vani per il passaggio o l'inclusione di ogni condotta impiantistica secondo quanto previsto o prescritto da:

- il Direttore dei Lavori;
- i disegni esecutivi del progetto strutturale;
- i disegni esecutivi dei progetti impiantistici;
- la lettura incrociata dei disegni esecutivi del progetto strutturale e dei progetti impiantistici.

Saranno a carico dell'appaltatore tutti i provvedimenti che il Direttore ordinerà di intraprendere per rimediare alla mancata osservazione di quanto sopra esposto.

- Pestonatura

La pestonatura del calcestruzzo dovrà essere eseguita con pestelli di appropriata forma e peso, strato per strato, in direzione normale al piano degli strati stessi e fino a quando non si sia formato un velo d'acqua su ciascuno di essi.

A seguito della pestonatura degli strati, il conglomerato cementizio dovrà risultare intimamente esente da vuoti.

- Vibratura del conglomerato cementizio

La vibratura del conglomerato cementizio sarà obbligatoria ogniqualvolta il rapporto in peso dei componenti acqua-cemento degli impasti risultasse inferiore al coefficiente 0,45.

Il progettista-calcolatore delle opere in c.a., prescrivendo l'uso di vibratori meccanici, preciserà il tipo di vibratore da impiegare, se ad immersione oppure a parete; egli inoltre indicherà le modalità d'uso, la frequenza delle vibrazioni e la lunghezza degli aghi, secondo la granulometria degli inerti e la densità delle barre delle armature metalliche.

La vibratura metallica del conglomerato cementizio dovrà avvenire, volta per volta, nel getto di ogni singolo strato e dovrà essere spinta a profondità non inferiore a cm. 40, fino ad interessare almeno cm. 10 di spessore dello strato precedentemente vibrato.

Le vibrazioni meccaniche dovranno essere eseguite in modo da eliminare le formazioni di vuoti nel conglomerato, immergendo e ritirando lentamente i vibratori nei getti.

L'Appaltatore dovrà comunque sospendere le vibrazioni al primo rifluire di malta ricca d'acqua in superficie.

#### - Getto dei solai

Il getto in opera di conglomerati cementizi per la formazione di solai dovrà essere eseguito senza interruzioni, in modo da garantirne la monoliticità.

Le dimensioni degli inerti e le loro distribuzioni granulometriche negli impasti dovranno essere tali da consentire di avvolgere completamente le strutture metalliche nel getto e di costipare senza difficoltà il getto stesso.

La resistenza caratteristica del calcestruzzo dei solai dovrà essere quella stabilita dal progettista-calcolatore delle opere in c.a.

Dietro benestare del Direttore dei lavori, l'Appaltatore potrà ricorrere all'uso di piatti vibranti, per la vibratura meccanica da eseguire sulle cappe dei solai.

#### - Ripresa dei getti

Le superfici di ripresa dei getti, lasciati eventualmente interrotti, dovranno risultare piane e normali alla direzione degli sforzi di compressione; l'Appaltatore, senza compenso alcuno, dovrà correggere o demolire parzialmente le superfici di ripresa dei getti, qualora le stesse si presentassero non planari o male orientate.

Le superfici da riprendere che fossero in stato di avanzata stagionatura, prima della loro sovrapposizione con altri getti, dovranno essere sottoposte a scalpelinatura e pulitura fino a raggiungere il vivo del ghiaietto e del pietrischetto; dopo una leggera lavatura, dovranno, infine, essere spalmate e ricoperte con uno strato di malta dosata a q.li 5 di cemento per ogni metro cubo di sabbia o comunque secondo quanto prescritto dal progettista-calcolatore delle opere in c.a.

#### - Maturazione dei getti

Durante la presa, l'indurimento e la maturazione dei conglomerati cementizi semplici ed armati, i casseri dovranno essere mantenuti umidi per inaffiamento; durante la maturazione, le strutture in c.a. dovranno essere convenientemente protette dal gelo, dai raggi solari estivi, nonché dal vento e dalla pioggia violenta.

I conglomerati cementizi semplici ed armati dovranno raggiungere in opera le resistenze caratteristiche prescritte dal progettista-calcolatore delle opere in c.a. per le classi di qualità alle quali gli stessi conglomerati appartengono.

#### - Disarmo delle strutture in c.a.

Il disarmo parziale o totale dei getti dalle casseforme delle strutture di conglomerato cementizio dovrà avvenire con le modalità e nei tempi indicati dalle Norme tecniche di esecuzione in vigore emanate in conformità al disposto di cui all'Art. 21 della legge 05.11.1971, n. 1086 e delle Norme tecniche in vigore all'atto della costruzione.

Qualora particolari condizioni ambientali e/o di esecuzione avessero ostacolato la normale maturazione dei getti, il Direttore dei Lavori delle opere in c.a., a suo insindacabile giudizio, potrà aumentare i tempi da trascorrere prima del disarmo parziale o totale.

Il disarmo parziale o totale dei getti delle casseforme dovrà comunque avvenire previo consenso del Direttore dei lavori.

Il disarmo dei puntelli o dei sostegni dei casseri dovrà avvenire uno dopo l'altro, senza provocare urti, scuotimenti e lesioni alle strutture.

- Utilizzazione delle strutture in c.a.

Sarà fatto divieto all'Appaltatore di caricare o di mettere in esercizio le strutture in c.a., prima che le stesse siano state assoggettate a prove di carico previste dalle Norme tecniche di esecuzione in vigore.

- Acciai per cementi armati

Per l'esecuzione delle opere in c.a. l'Appaltatore dovrà impiegare barre di acciaio del tipo prescritto dal progettista-calcolatore delle opere in c.a.

Le barre di acciaio dovranno essere sagomate come da progetto e potranno essere lavorate con qualsiasi procedimento a freddo sia manuale che meccanico.

- Giunzioni per sovrapposizioni

Le giunzioni delle armature metalliche dovranno avvenire per sovrapposizione secondo le disposizioni di cui alle Norme tecniche di esecuzione in vigore. Esse dovranno inoltre garantire l'ancoraggio di ogni barra.

- Armature metalliche entro i casseri

Le armature metalliche dovranno essere posate in opera dentro i casseri prima dei getti e nelle posizioni indicate dal progetto delle opere in c.a.

Tutti gli incroci tra i ferri di armatura o comunque tutti i punti di contatto fra ferro e ferro dovranno essere accuratamente fissati con legature di filo di ferro ricotto.

La legatura agli incroci dovrà essere sempre doppia a fili incrociati e fortemente ritorti; non sarà ammessa la legatura a semplice filo diagonale o con una sola spirale abbracciante più di due tondini interessati.

All'atto dei getti del conglomerato cementizio, le barre delle armature metalliche contenute nei casseri dovranno apparire esenti da ruggine in polvere non aderente, da vernici, da grassi e da ogni altra materia nociva.

- Casserature

Le casserature per il contenimento dei getti di conglomerato cementizio potranno essere realizzate con tavole di legno di abete, con pannelli di legno, oppure metallici.

Gli elementi delle casserature dovranno essere montati in modo tale da non dovere rimuovere i necessari puntelli durante il disarmo delle sponde dei casseri e delle altre parti di armatura non essenziali alla stabilità.

Durante l'esecuzione dei getti, le casserature e le relative armature accessorie di legno e/o di ferro dovranno sopportare il peso proprio del conglomerato cementizio contenuto, il peso delle maestranze addette ai lavori, nonché le sollecitazioni dinamiche dei getti, delle vibrazioni e delle battiture degli impasti e qualunque altro sforzo possibile, mantenendosi perfettamente rigide senza dar luogo a deformazioni di sorta.

Prima di iniziare il getto delle opere in c.a., l'Appaltatore dovrà mantenere i casseri di legno costantemente e moderatamente bagnati, specialmente nella stagione estiva.

- Distanziatori

I distanziatori per le casserature di murature in calcestruzzo dovranno essere in plastica od in ferro, mai in legno, ed i relativi fori dovranno essere chiusi con appositi tappi in plastica.

- Calcestruzzo a faccia vista

Per l'esecuzione dei calcestruzzi a faccia vista l'Appaltatore dovrà attenersi a tutto quanto precedentemente prescritto per i calcestruzzi normali ed armati nonché alle prescrizioni nel seguito riportate.

Il conglomerato cementizio dovrà riprodurre esattamente l'impronta della cassaforma nella quale è stato gettato e consentire, dopo il disarmo, eventuali lavorazioni superficiali con trattamenti di tipo vario.

Per essere valutate e contabilizzate come tali, le superfici a faccia vista delle opere in conglomerato cementizio dovranno avere gli angoli e spigoli vivi ben tirati e perfettamente profilati; colore uniforme e tipico del cemento solidificato; massima compattezza, senza presenza di vuoti.

Non saranno pertanto tollerati:

- schiarimenti e screziature di corpi estranei;
- nidi di ghiaia o di sabbia e zone magre;
- irruvidimento da perdite di sabbia in superficie;
- screpolature di ritiro o di assestamento;
- tracce di danni da gelo o da additivi;
- distacchi di pellicole di cemento;
- tracce di corrosione da acidi e da aggressione di solfati o di prodotti chimici equivalenti;
- affioramento di alghe, funghi, macchie d'olio, fuliggine, ruggine e simili;
- affioramento di ferri, legature e piastre delle armature metalliche dei manufatti.

Al verificarsi di 1 o più degli elencati difetti il Direttore dei Lavori richiederà di mettere in atto le azioni che riterrà più idonee ad eliminare le deficienze o in mancanza di alternative valide, a suo insindacabile giudizio, la demolizione ed il rifacimento del getto, il tutto ad onere dell'appaltatore.

- Casseri in legno per strutture in c.a. a faccia vista

I casseri in legno per il getto di strutture in conglomerato a faccia vista dovranno essere realizzati impiegando tavole nuove di legno aventi larghezza costante.

Prima del loro impiego le tavole dovranno essere accuratamente piallate sulla faccia che verrà a trovarsi a contatto con il conglomerato, in modo da garantire il rispetto delle caratteristiche specifiche precedentemente indicate per i calcestruzzi a faccia vista.

Gli eventuali disarmanti da impiegare per facilitare il distacco delle casseformi dalle superfici dei getti, dovranno essere stesi in modo uniforme per evitare che si formino macchie sulle superfici dei getti dovute ad assorbimento del prodotto.

Dopo il disarmo, le superfici a vista dovranno presentarsi con un errore massimo di planarità generale non superiore a mm. 5, e di planarità localizzata non superiore a mm. 1.

Non vi dovrà essere differenza di planarità fra l'impronta dei giunti delle tavole adiacenti.

### **Art. 31 - MANUFATTI STRUTTURALI IN ACCIAIO**

L'articolazione, la composizione ed il dimensionamento delle strutture dovrà corrispondere a quanto stabilito dal progetto strutturale esecutivo sviluppato considerando ipotesi di carico conformi a quanto prescritto dal D.M. del 16.01.96 "Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica e la sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi", nonché i carichi appesi agenti dovuti ai vari elementi architettonici ed impiantistici.

L'appaltatore ha l'onere di sviluppare il progetto costruttivo di cantiere sottoponendo a verifica il dimensionamento strutturale effettuato, nel pieno rispetto del progetto. Pertanto si precisa che le dimensioni delle sezioni risultanti dal progetto architettonico-strutturale, sono da considerarsi le minime accettabili e che eventuali maggiorazioni di sezione risultanti dal progetto costruttivo risultano già comprese e compensate nel prezzo a corpo di appalto.

Il progetto costruttivo dovrà essere sottoposto all'attenzione del Direttore dei Lavori il quale, nei limiti fissati dal contratto e nell'esclusivo interesse della buona riuscita dei lavori, potrà richiedere correzioni, varianti, migliorie e integrazioni prima della accettazione definitiva.

Inoltre si precisa che la redazione del progetto strutturale esecutivo da parte di un tecnico nominato dal Committente non esonera in alcun modo l'appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, esso rimane responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro verifica progettuale che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza, essi potranno risultare.

La progettazione e la costruzione dei manufatti strutturali in acciaio dovrà essere condotta in accordo con le disposizioni normative vigenti.

Dovrà inoltre essere osservato quanto disposto dalla Circolare n. 91 del 14.09.1961 del Ministero dell'Interno, Direzione Generale dei Servizi Antincendi - "Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati in acciaio destinati ad uso civile".

#### - Qualità dei materiali

I materiali devono essere nuovi ed esenti da difetti palesi ed occulti.

L'appaltatore è tenuto a presentare al committente copia dei certificati di collaudo degli acciai per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche, il metodo di fabbricazione e le composizioni chimiche ed è tenuto in ogni caso al rispetto integrale di quanto disposto dal D.M. 14/2/1992 e CNR-UNI 10011-88.

La scelta del tipo di acciaio e del relativo grado è devoluta al progettista delle strutture e sarà operata tenendo conto delle esigenze tecniche particolari, dei procedimenti tecnologici di fabbricazione e di tutti gli altri parametri che hanno influenza a tale riguardo.

L'impiego di acciai speciali deve essere preventivamente autorizzato dal committente.

Le giunzioni bullonate dovranno essere realizzate con bulloni di caratteristiche rispondenti a quanto prescritto dal D.M. 14/2/1992.

Non dovranno essere verniciate tutte le parti annegate nei getti o ad intimo contatto con gli stessi.

#### - Lavorazioni in officina

Le lavorazioni in officina dovranno essere condotte nel rispetto rigoroso di quanto prescritto al punto 5. "Regole pratiche" delle Istruzioni CNR-UNI 10011-88.

Le lavorazioni dovranno essere condotte da personale qualificato e con l'uso di macchine ed attrezzature idonee.

L'appaltatore è tenuto ad adottare tecniche e procedimenti di lavorazione appropriati, è pienamente responsabile della buona esecuzione del lavoro e non potrà invocare attenuante alcuna in caso di risultati contestati o contestabili, dovuti ad imperizia o mancato rispetto di prescrizioni stabilite da norme ufficiali cogenti.

In particolare dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni circa le operazioni elementari di produzione:

- a) Raddrizzamento
- b) Lavorazioni di macchina
- c) Saldatura
- d) Tecniche esecutive di saldatura
- e) Ispezioni e collaudi
- f) Premontaggi di officina (clausola da riportare solo se la complessità della struttura lo consiglia);
- g) Marcatura e spedizione dei pezzi.

#### - Montaggio

Il montaggio delle strutture verrà effettuato con personale, mezzi d'opera ed attrezzature dell'appaltatore e verrà condotto sotto la sua piena ed incondizionata responsabilità, secondo la progressione temporale prevista a programma.

#### - Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, dovranno essere idoneamente protetti tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale sono collocati.

Devono essere particolarmente protetti gli elementi dei giunti ad attrito in modo da impedire qualsiasi infiltrazione del giunto.

Il progetto o il Direttore dei Lavori dovrà prevedere il tipo ed il ciclo di applicazione della protezione con verniciatura e/o con zincatura a caldo in conformità alla norma UNI 5744/66.

Gli elementi destinati ad essere incorporati nei getti di conglomerato cementizio non dovranno essere verniciati; potranno essere invece zincati a caldo.

Ove previsto in progetto, le strutture in acciaio potranno essere protette contro il fuoco ed il calore con prodotti speciali applicati a pennello ed a spruzzo e superiormente coperti con altre idonee vernici a finire.

### **Art. 32 - SOLAI**

Le norme di esecuzione contenute nel presente punto si riferiscono sia ai solai orizzontali per la formazione di piani sia ai solai inclinati per la formazione di coperture o altre strutture.

Si premette che nella realizzazione di dette strutture (progettazione, esecuzione, collaudo), dovranno essere rispettate le corrispondenti norme in materia di calcestruzzi armati normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui alla Legge n. 1086 del 05.11.1971 e alle Norme tecniche di esecuzione e per le zone sismiche alle specifiche norme tecniche relative alle costruzioni sismiche, in vigore all'atto della costruzione.

#### - Solai a struttura mista latero-cementizia

I solai misti di cemento armato e blocchi forati di latero cementizio si distinguono nelle seguenti categorie:

- 1) solai con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento;
- 2) solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.

I blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che, nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.

Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

La larghezza minima delle nervature di calcestruzzo per solai con nervature gettate o completate in opera non deve essere minore di 1/8 dell'interasse e comunque non inferiore a 8 cm.

L'interasse delle nervature non deve in ogni caso essere maggiore di 15 volte lo spessore medio della soletta. Il blocco interposto deve avere dimensione massima inferiore a 52 cm.

#### - Caratteristiche dei blocchi

Lo spessore delle pareti orizzontali compresse non deve essere minore di 8 mm, quello delle pareti perimetrali non minore di 8 mm, quello dei setti non minore di 7 mm.

Tutte le intersezioni dovranno essere raccordate con raggio di curvatura, al netto delle tolleranze, maggiori di 3 mm.

Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore/lunghezza il più possibile uniforme.

Il rapporto fra l'area complessiva dei fori e l'area lorda delimitata dal perimetro della sezione del blocco non deve risultare superiore a  $0,6/0,625 h$ , ove  $h$  è l'altezza del blocco in metri.

- Caratteristiche fisico-meccaniche

La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:

- 30 N/mm<sup>2</sup> nella direzione dei fori;
  - 15 N/mm<sup>2</sup> nella direzione trasversale ai fori;
- per i blocchi di cui alla categoria 2);

e di:

- 15 N/mm<sup>2</sup> nella direzione dei fori;
  - 5 N/mm<sup>2</sup> nella direzione trasversale ai fori;
- per i blocchi di cui alla categoria 1).

La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di:

- 10 N/mm<sup>2</sup> per i blocchi di tipo 2);

e di:

- 7 N/mm<sup>2</sup> per i blocchi di tipo 1).

Speciale cura deve essere rivolta al controllo dell'integrità dei blocchi con particolare riferimento alla eventuale presenza di fessurazioni.

- Spessore minimo della soletta

Nei solai del tipo 1) lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm.

Nei solai del tipo 2), può essere omessa la soletta di calcestruzzo e la zona rinforzata di laterizio, per altro sempre rasata con calcestruzzo, può essere considerata collaborante e deve soddisfare i seguenti requisiti:

- possedere spessore non minore di 1/5 dell'altezza, per solai con altezza fino a 25 cm, non minore di 5 cm per solai con altezza maggiore;
- avere area effettiva dei setti e delle pareti, misurata in qualunque sezione normale alla direzione dello sforzo di compressione, non minore del 50% della superficie lorda.

- Protezione delle armature

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia.

Per armatura collocata entro nervatura, le dimensioni di questa devono essere tali da consentire il rispetto dei seguenti limiti:

- distanza netta tra armatura e blocco 8 mm;
- distanza netta tra armatura ed armatura 10 mm.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature: trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel decreto ministeriale del 27-7-1985.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

- Conglomerati per i getti in opera

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.

Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

- Prescrizioni varie

La posa delle pignatte ed i getti di completamento saranno eseguiti in opera.

La tipologia e gli spessori, sono individuati sulle tavole del progetto esecutivo. Si prescrive inoltre che:

- Tutti i ferri di orditura dovranno essere di opportuna lunghezza in modo da potere costituire un perfetto ancoraggio con l'armatura delle travi e dei cordoli.
- In prossimità di eventuali fori per il passaggio di ventilazioni, canne fumarie e per l'appoggio di camini si dovranno eseguire opportuni rinforzi.
- Il getto delle nervature di completamento dovrà essere sempre accompagnato da una bagnatura dei laterizi fino a saturazione e particolare cura dovrà essere posta nel costipamento del getto soprattutto nella parte inferiore dei laterizi terminali del solaio.
- I solai costituiti dovranno sempre essere posti in opera su banchine rompitratta in legno o metalliche, poste ad idoneo interasse e tale da garantire una perfetta e costante planarità della struttura sia durante il getto che per il successivo periodo di maturazione del solaio.
- L'Impresa dovrà impiegare tipologie di solai conformi alle prescrizioni progettuali. Resta a carico dell'Impresa la presentazione della relazione di calcolo esecutiva dei solai come indicato nel presente capitolato.
- I cordoli incassati nelle murature esistenti, per l'appoggio e l'ancoraggio dei solai, dovranno essere eseguiti con la dovuta attenzione e con dimensioni sufficienti a garantire il vincolo strutturale.

- Solai in calcestruzzo

Detti solai saranno del tipo a piastre tralicciate prefabbricate con strato di polistirolo di riempimento fra soletta inferiore e superiore o pignatte laterizie di alleggerimento, a piastre autoportanti in c.a. e elementi di polistirolo di riempimento o pignatte laterizie di alleggerimento.

La posa in opera dovrà essere eseguita come prescritto dalla ditta produttrice e fornitrice, salvo diversa disposizione impartita dalla D.L.

Il getto di calcestruzzo per la formazione della cappa collaborante, dei travetti e la posa dell'armatura metallica supplementare, dovranno corrispondere alle norme di cui detto in precedenza per le opere in cemento armato.

Per le puntellature, rompitratta ed il disarmo vale quanto già previsto.

La ditta produttrice dei solai avrà l'obbligo, al momento della fornitura degli stessi, di consegnare copia del certificato di collaudo in cantiere o certificato di omologazione ed eventualmente delle istruzioni specifiche per la posa.

## **Art. 33 - PALI TRIVELLATI**

### **A) PALI PERFORATI O TRIVELLATI**

I pali perforati o trivellati in calcestruzzo armato potranno essere costruiti sia in verticale che inclinati mediante scavo a mezzo di attrezzi mordenti con l'impiego di fanghi bentonitici o mediante perforazione a rotazione ed infissione di tubo forma metallico.

La perforazione potrà essere eseguita anche attraverso strutture esistenti da sottofondare.

Le armature longitudinali dovranno essere lasciate sporgere superiormente per il collegamento con il dado di sommità. Il getto del calcestruzzo dovrà avvenire attraverso un tubo metallico di diametro adeguato, che raggiunga il fondo dello scavo.

Il getto dovrà essere il più possibile continuo avendo l'accorgimento di mantenere il tubo sempre immerso nel calcestruzzo onde evitare in modo assoluto interruzione della continuità del calcestruzzo stesso.

Allo scopo di evitare che il calcestruzzo alla sommità del palo presenti inclusioni di fanghi bentonitici il getto dovrà essere convenientemente proseguito oltre la superficie prevista per l'imposta del dado di sommità, il quale viene realizzato previa demolizione del calcestruzzo eccedente ed accertato, da parte della D.L., che la parte rimasta in opera non presenti le suddette inclusioni.

### **B) PALI TRIVELLATI AD ELICA CONTINUA**

### **Fasi di esecuzione**

L'elica sarà azionata in testa da un gruppo rotary idraulico che scorrerà a sua volta lungo una torre di guida montata su gru o simile.

Durante la fase di perforazione si otterrà un addensamento delle pareti del foro con conseguente aumento della stabilità delle stesse in quanto la trivellata ad elica continua sposterà una parte del terreno lungo le spirali mentre l'altra parte verrà spinta lateralmente.

L'aumento della densità dipenderà quindi principalmente dal diametro del tubo "aduttore" posto al centro dell'elica e dagli ingombri delle spirali.

Raggiunta la profondità richiesta avrà inizio quindi la fase di getto del palo.

Attraverso la pompa, la pressione nella miscela di calcestruzzo verrà portata a circa 10 kg/cm<sup>2</sup>; la trivella ed elica continua verrà quindi sollevata di alcuni centimetri, causando in tal modo l'espulsione della puntazza a perdere ed il riempimento dello spazio sottostante.

Ciò causerà un calo temporaneo nella pressione del calcestruzzo.

Durante la fase di estrazione, il calcestruzzo verrà pompato a pressione lungo il nucleo dell'elica che, simultaneamente sarà sollevato molto lentamente in modo tale che il terreno, penetrato fra le spirali, venga portato in superficie.

Durante questa operazione, la pressione del calcestruzzo sarà continuamente misurata con manometro nella cabina dell'operatore, ed eventualmente registrata su un opportuno registratore a carta posto anch'esso in cabina.

Questo controllo costante dovrà assicurare la continuità di getto in ogni condizione. Infatti la pressione della miscela di calcestruzzo durante l'operazione di estrazione sarà mantenuta al di sopra di un certo valore in modo da evitare il franamento delle pareti dello scavo.

Il calcestruzzo usato per questo tipo di palo sarà generalmente confezionato con ghiaia fine, avente un diametro fra gli 8 e 12 mm max e, ove possibile, preferibilmente con ghiaia di fiume e con uno slump di 14 cm, circa.

### **Armatura del palo**

La posa della gabbia sarà fatta a getto ultimato mediante vibratorii idraulici che, collegati con l'armatura, ne facilitano la discesa nel palo già gettato.

Qualora le caratteristiche del progetto siano tali da richiedere una precompressione del palo, si può impiegare una barra di acciaio di grosso diametro (40-50 mm) che sarà introdotta all'interno del tubo di passaggio del calcestruzzo, prima della fase di getto.

### **Oneri e prescrizioni varie**

- La perforazione potrà essere eseguita anche attraverso trovanti rocciosi fino a 100 cm.;
- Le armature longitudinali dovranno essere lasciate sporgere in sommità per il collegamento alle strutture in c.a.;
- A getto ultimato sarà effettuata la scapitozzatura e la rettifica del palo;
- Dovrà essere formato un cantiere attrezzato di tutti i macchinari occorrenti;
- Prima di procedere al getto della palificata si dovrà procedere all'accurato tracciamento;
- Una quota dei pali eseguiti, in conformità alle norme di legge vigenti, sarà sottoposta a prove di carico e a test vibrazionali per il controllo e la verifica delle portanze.

## **C) METODI DI CONTROLLO**

Il controllo non distruttivo sugli elementi di fondazione a mezzo di impulsi dinamici si baserà sulla risposta dell'elemento sottoposto a vibrazioni armoniche e permetterà l'analisi dell'intero sistema elemento di fondazione-terreno.

La prova sarà eseguita eccitando la testa del manufatto a mezzo di un martello e registrando successivamente il segnale di ritorno per mezzo di un accelerometro applicato in sommità.

L'energia trasmessa alla testa dell'elemento di prova, percorrerà tutta la struttura fino alla base dove, trovando una superficie discontinua, sarà riflessa e torna verso la sorgente dell'impulso.

Definita la velocità di propagazione di quest'ultimo, si ottiene una curva, definita "riflessogramma", dalla cui analisi si potrà verificare sia la lunghezza del manufatto che la presenza di difetti di rilievo.

L'esecuzione della prova prevede l'impiego di una apparecchiatura in grado di monitorare il comportamento del manufatto a seguito di una sollecitazione prodotta da un colpo di martello e rappresentare la risposta mediante il "riflessogramma".

#### **Art. 34 – FANGHI BENTONITICI**

I fanghi bentonitici dovranno essere utilizzati per l'esecuzione di diaframmi in cemento armato e nella realizzazione di perforazioni per l'esecuzione di pali trivellati; tali fanghi saranno preparati con acqua, bentonite in polvere ed eventuali additivi.

Le caratteristiche delle bentoniti impiegate dovranno essere le seguenti:

- tenore di umidità maggiore del 15%;
- viscosità Marsh 1500/1000 della sospensione al 6% in acqua distillata maggiore di 40";
- residui al setaccio n. 38 della serie UNI n.2331-2332 inferiori all'1%;
- limite di liquidità maggiore di 400;
- decantazione della sospensione al 6% in 24 ore minore del 2%;
- pH dell'acqua filtrata compreso tra 7 e 9;
- acqua "libera" separata per pressofiltrazione di 450 cc della sospensione al 6% in 30' alla pressione di 7 kg/cmq inferiore a 18 cc;
- spessore del pannello di fango "cake" sul filtro della pressa inferiore ai 2,5 mm.

Il dosaggio di bentonite, indicato come percentuale in peso rispetto all'acqua, deve essere compreso tra il 4,5% ed il 9%.

Gli additivi dovranno essere scelti in base ai valori di elettroliti presenti nell'acqua di falda per evitare fenomeni di flocculazione del fango.

La miscelazione dovrà essere eseguita in impianti automatici con pompe laminatrici o mescolatori ad alta turbolenza accoppiati a ciclone ed operanti a circuito chiuso e con dosatura a peso dei componenti.

Dovranno, inoltre, essere installate vasche di capacità superiore ai 20 mc. per la maturazione del fango nelle quali quest'ultimo dovrà rimanere per 24 ore dopo la preparazione prima di essere utilizzato. Le caratteristiche del fango pronto per l'impiego dovranno essere: peso specifico non superiore a 1,25T/mc e viscosità Marsh compresa tra 38" e 55".

Prima dell'inizio delle operazioni di getto l'impresa dovrà utilizzare idonee apparecchiature per mantenere i seguenti valori: peso di volume maggiore di 1,25 T/mc. nel corso dell'escavazione e contenuto percentuale volumetrico in sabbia minore del 6%.

I periodici controlli della qualità del fango dovranno essere condotti a cura e spese dell'impresa in contraddittorio con la direzione dei lavori e dovranno riguardare:

- il peso di volume;
- la viscosità Marsh;
- il contenuto in sabbia.

#### **Art. 35 - MURATURE**

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

- per ricevere le travi in genere e quanto altro non viene messo in opera durante la formazione delle murature;
- per il passaggio dei tubi delle pluviali, dell'acqua potabile, canne e camini, wc, orinatoi, lavandini, ecc.;
- per le condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione;
- per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, soglie, ringhiere, davanzali, ecc.;
- per l'esecuzione dei serramenti.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare i muri già costruiti per praticarvi i fori suddetti.

La costruzione delle murature deve iniziare e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le armature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari allineati, con i piani di posa normale alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

All'innesto con i muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, nei quali la temperatura si mantenga, per molte ore al di sotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere di muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno purché, al distacco del lavoro vengano adottati i provvedimenti di uso comune per difendere le murature dal gelo notturno.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati a saturazione.

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per giorni 15 dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori.

- Prescrizioni sulle murature di mattoni a più teste:

I mattoni prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolati e normali in modo che la malta rifluisca intorno e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 10 né minore di 6 mm. (tali spessori potranno variare in relazione alla natura delle malte impiegate).

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi ben allineati e collegantisi a morsa con la parte interna. Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli in perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 8 mm. e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta di cemento, diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavatura.

Quando richiesto si impiegheranno mattoni di recupero perfettamente integri e puliti, provenienti dalle demolizioni o in alternativa mattoni nuovi del tipo simile ai laterizi delle murature esistenti.

- Prescrizioni sui tramezzi di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati:

Le pareti ad una testa ed in foglio verranno eseguite con pezzi scelti, esclusi i rottami e quelli comune deteriorati o danneggiati.

Tutte le pareti saranno eseguite con le migliori regole d'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

Le pareti saranno perfettamente ammorsate tra di loro e ben collegate alle altre pareti portanti o di tamponamento; eventuali lati liberi dovranno essere riquadrati con telai in legno od in acciaio.

Nei vani delle porte interne saranno saldamente collocati i controtelai degli infissi.

Quando una parete dovesse eseguirsi fino all'intradosso del solaio soprastante, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre dopo congruo tempo, con scaglie e malta o solo malta secondo prescrizione.

A paramento eseguito e dopo un congruo tempo che valuterà la Direzione, la superficie a vista verrà accuratamente ripulita, spazzolata e lavata con acqua.

Il paramento finito non dovrà comunque presentare errori di planarità superiori a 5 mm. misurati con regolo di almeno tre metri di lunghezza.

- Prescrizione sulle murature in calcestruzzo cellulare autoclavato

Saranno eseguite in blocchi di calcestruzzo cellulare autoclavato postato con adeguato collante cementizio a ritenzione d'acqua steso con apposita cazzuola dentata in senso orizzontale e verticale, e da intonacare con finitura a piacere su base di intonaco cementizio premiscelato dato nello spessore minimo di mm 6 all'interno e mm 15 all'esterno.

I blocchi devono avere le seguenti caratteristiche:

• peso specifico	$\gamma = 500 \text{ Kg/mc}$
• ritiro	$L_m = 0.0147 \text{ mm/m}$
• resist. amm. a compressione della muratura	$\sigma = 7.3 \text{ Kg/cm}^2$
• trasmittanza termica (senza intonaco)	$K = 0.55 \text{ W/m}^2\text{°C}$
• abbattimento acustico (senza intonaco)	$R (\text{db}) = 52 \text{ dB}$
• resistenza al fuoco (senza intonaco)	REI 180

- Prescrizioni sulle murature eseguite cuci-scuci:

Saranno eseguite a piccoli tratti successivi a parziale o tutto spessore su strutture esistenti lesionate o da risanare, impiegando mattoni pieni legati a malta cementizia dosata a q.li 3,0 di cemento 325 per mc. di impasto, additivata con prodotto antiritiro. Si procederà attraverso la demolizione di piccoli tratti delle preesistenti murature, alla preparazione delle immorsature, alla perfetta pulitura e l'inumidimento delle superfici, alla chiusura con mattoni pieni interi o tagliati. E' vietato l'utilizzo di cocci o rottami per l'intasamento di fessure o vani residui. Durante l'esecuzione dei lavori le murature saranno adeguatamente puntellate.

- Prescrizioni sulle murature ad una o più teste per chiusura vani:

Si procederà alla completa demolizione degli intonaci, alla perfetta pulitura delle superfici, e alla creazione delle ammorsature sulle murature esistenti. Dopo l'inumidimento, saranno eseguite le murature di chiusura con mattoni interi e tagliati legate con malta cementizia dosata a q.li 3.0 di cemento 325 per mc. di impasto, additivata con prodotto antiritiro.

L'utilizzo di cocci per la chiusura di fessure e vani residui deve essere ridotta al minimo indispensabile.

- Prescrizioni sulla rigatura e squadratura vani:

I vani ricavati attraverso demolizioni in breccia di murature e pareti dovranno essere regolarizzati attraverso la costruzione di nuove spalle perfettamente ammorsate alle murature preesistenti. A tale scopo saranno impiegati mattoni interi o sezionati, limitando al minimo l'utilizzo di rottami, posati con malta cementizia dosata a 30 q.li ogni mc di impasto.

### **Art. 36 - INTONACI**

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci di qualunque specie siano: lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Gli spigoli delle murature saranno protetti con appositi profili in ferro zincato da fissare per mezzo di zanche e malta di cemento.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfiorature e screpolature, verificandosi le quali, sarà a carico dell'Appaltatore l'esecuzione di tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco esterno dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm. 15.

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

Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

**a) INTONACO GREZZO O ARRICCIATURA:**

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

Tale strato costituisce il fondo dell'intonaco civile e del rivestimento ceramico.

**b) INTONACO COMUNE O CIVILE (STABILITURA):**

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina che si conguaglierà con le facce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale.

Tale intonaco verrà eseguito sulle superfici interne ed esterne dei fabbricati.

**c) INTONACO CON MALTA PREMISCELATA:**

Per la esecuzione dell'intonaco con malta premiscelata l'Appaltatore dovrà predisporre i punti, le fasce di guida e la stesura delle malte, secondo quanto precedentemente prescritto al punto relativo all'intonaco grezzo rustico.

Su detto intonaco di fondo dovrà essere applicato uno strato finale di rasatura con malta della stessa qualità del supporto, ma con inerti più fini; la malta dovrà essere stesa, lisciata e rifinita con cazzuola o spatola metallica.

**d) INTONACO DECORATIVO:**

Sarà realizzato ad imitazione degli intonaci decorativi esistenti che, a causa del loro cattivo stato di conservazione, sarà necessario demolire. L'intonaco decorativo sarà eseguito con malte e con spessori simili all'esistente.

Per rendere l'ancoraggio alle murature più efficace gli intonaci decorativi potranno essere applicati su una apposita rete portaintonaco di plastica.

**e) INTONACO DEUMIDIFICANTE**

L'intonaco deumidificante sarà eseguito alla base delle murature portanti perimetrali degli edifici con lo scopo di prosciugarne l'umidità presente.

A tale scopo saranno impiegate apposite malte deumidificanti preconfezionate o speciali additivi da miscelare al normale intonaco civile.

In ogni caso l'impasto dovrà essere dotato di elevato potere traspirante e di diffusione.

Qualora sul substrato murario fosse rilevata la presenza di sali, questi dovranno essere neutralizzati con l'applicazione di un apposito primer compatibile all'intonaco.

L'intera procedura di realizzazione dell'intonaco dovrà essere condotta nel pieno rispetto dei vincoli, delle prescrizioni, dei tempi, stabiliti dalle ditte produttrici.

**f) INTONACO FONOASSORBENTE**

Saranno impiegati speciali intonaci a base di vermiculite e leganti inorganici senza amianto ne altre fibre. Tale intonaco sarà applicato a spruzzo previa applicazione di uno strato di intonaco grezzo. L'intonaco sarà tinteggiato con una apposita finitura colorata in pasta.

**Art. 37 - PAVIMENTAZIONI INTERNE**

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà essere perfetta in modo da ottenere piani geometricamente esatti e nel collocamento in opera degli elementi saranno scrupolosamente osservate le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla D.L..

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 interni si addenteranno entro l'intonaco delle pareti dell'ambiente da pavimentare, tirato verticalmente sino al pavimento evitando quindi ogni raccordo o guscio: questo, se prescritto, dovrà sovravanzare interamente sul pavimento e non giammai costituire l'ancoraggio.

L'esecuzione dei pavimenti, a fronte di temperature diurne eccezionalmente elevate, dovrà essere limitata alle ore più fresche del mattino o della sera; dovrà invece essere sospesa qual'ora la rigidità della temperatura potesse dare luogo al gelo.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e puliti senza macchie di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'appaltatore avrà l'obbligo di impedire a mezzo di chiusura provvisoria l'accesso di qualunque persona nei locali. Qualora ciò non fosse possibile, l'appaltatore dovrà proteggere i pavimenti con idoneo assito posato sui luoghi di transito. Ad ogni modo ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone per altre cause l'appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'appaltatore ha l'obbligo di presentare alla D.L. i campioni dei pavimenti che saranno prescritti e degli eventuali giunti di dilatazione necessari per evitare distacchi e deformazioni dei pavimenti stessi (sempre compresi nel prezzo di ogni tipo di pavimentazione).

I pavimenti dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni e le modalità enunciate dal presente capitolato, dagli elenchi prezzi allegati o dal Direttore dei Lavori, pertanto i pavimenti che presentassero imperfezioni, guasti o degradamenti non saranno accettati.

#### A) Sottofondi -

Il piano destinato alla posa di un qualsiasi tipo di pavimento interno dovrà essere opportunamente spianato e mediante un sottofondo in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire alla profondità necessaria.

Il sottofondo sarà costituito dal letto di posa con impasto semiumido più spolvero di cemento dello spessore variabile da 5 a 9 cm per la posa tradizionale del pavimento.

I sottofondi per i pavimenti da incollare dovranno essere eseguiti con grande accuratezza onde ottenere la perfetta complanarità superficiale e lisciati al civile mediante staggiatura e fratazzatura potranno essere impiegati leganti livellanti a base di amianto e polveri rinforzanti miscelati ad acqua nelle giuste proporzioni.

Quando previsto dal progetto il sottofondo sarà realizzato in 2 fasi successive: nella prima fase, per i pavimenti poggianti sul terreno, si realizzerà una caldana perfettamente livellata composta da miscela lavata di ghiaietto e sabbia, kg. 250 di cemento per ogni metro cubo di impasto, perfettamente stesa con funzione di completo ricoprimento delle linee e le condotte impiantistiche. Nella prima fase, per i pavimenti poggianti sui solai, si realizzerà una caldana perfettamente livellata di spessore di 5 cm. formata con 0.8-1.0 mc. di polistirene espanso, 200 kg. di sabbia, 300 kg. di cemento, 140 l. di acqua per ogni metro cubo di impasto; Nella seconda fase si eseguirà il letto di posa del pavimento con malta dosata a 300 kg. di cemento 325 e 30 di calce bianca per ogni mc di sabbia lavata, su cui posare a fresco le piastrelle, previa spolveratura di cemento; Spessore complessivo dei sottofondi fino a 15 cm.

Le quote di finitura dei massetti di sottofondo dovranno essere calcolate tenendo conto dei diversi spessori degli elementi da posare per la esecuzione dei pavimenti.

Il grado di finitura superficiale dei massetti di sottofondo dovrà essere adeguato al tipo di pavimento che si dovrà successivamente posare.

L'esecuzione dei sottofondi per pavimenti dovrà essere sospesa in presenza di temperatura rigida con pericolo di gelo; dovrà invece essere limitata alle ore più fresche del mattino e della sera nel caso di temperature diurne eccezionalmente elevate.

I sottofondi pronti per la posa dei pavimenti dovranno presentare superfici esenti da lesioni di alcun genere, da stuccature e da risanamenti.

Nel caso di notevoli estensioni si dovrà procedere alla creazione di idonei giunti.

La composizione degli inerti e il dosaggio dei leganti dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nei documenti contrattuali.

#### B) Massetti di sottofondo alleggeriti

I massetti di sottofondo delle pavimentazioni potranno essere eseguiti con conglomerati costituiti da inerti di granulato di pomice o vermiculite o perlite o argilla espansa granulare o granuli di polistirolo legati da cemento R 325 nelle dosi prescritte.

Il massetto così composto non dovrà screpolarsi anche se di spessore sottile; l'inizio della posa del conglomerato dovrà avvenire dopo circa 3 ore dall'impasto, mentre l'essiccamento dovrà verificarsi entro 15÷25 giorni, a seconda della stagione.

#### C) Massetto per pavimenti da incollare

Il massetto di spessore come da progetto dovrà essere perfettamente livellato, tirato a intonaco civile, lo strato superiore dovrà essere arricchito a q. 4,00 di cemento R 325. Il massetto dovrà essere fornito in opera perfettamente idoneo ad accogliere la pavimentazione posata a colla completo delle armature metalliche e di giunti ortogonali eseguiti con apposita attrezzatura con maglia media di circa 350x350 cm.

#### D) Pavimentazioni in battuto di cemento

Saranno realizzate con impasti di calcestruzzo tipo 425 dosato ad almeno 300 kg/mc., lo strato finale per uno spessore di almeno 2 cm. sarà realizzato con un impasto di malta cementizia "grassa", la finitura superficiale (circa 4-5 mm) sarà realizzata con uno strato di puro cemento 425 ed eventuale indurente a base di quarzo e coiburo in qualità di almeno 4 kg/mq. La pavimentazione che dovrà risultare perfettamente livellata sarà completata con giunti di dilatazione eseguiti a macchina secondo una maglia di opportune dimensioni, questi dovranno risultare perfettamente rettilinei, non sbucciati e protetti con intasatura a resina plastica.

#### E) Pavimenti ceramici

Con questo termine si identificano pavimentazioni in grès, monocottura a 1220° e i graniti di ceramica. Le pavimentazioni eseguite con questi tipi di materiale devono risultare conformi alle normative EN, UNI e DIN in materia per pavimenti normali e maggiorati.

Nell'esecuzione della pavimentazione si dovrà curare in modo particolare la complanarità delle piastrelle e l'allineamento dei giunti che saranno completati con boiacatura di cemento bianco verranno predisposti giunti di dilatazione realizzati con profili in pvc e neoprene a formare una maglia di opportune dimensioni.

In ogni caso l'impresa si impegnerà a garantire la perfetta realizzazione dell'opera e la perfetta tenuta nel tempo essendo informata sul tipo di sollecitazioni a cui la pavimentazione sarà sottoposta. L'impresa si impegnerà a realizzare pavimenti in gres porcellanato fine di aspetto granitico scelto tra le ditte che possano dare maggiore garanzia di qualità del prodotto.

#### Malta di allettamento

Prima di iniziare l'esecuzione dei pavimenti, l'Appaltatore dovrà bagnare abbondantemente il piano di posa già predisposto.

La malta di allettamento delle piastrelle sul piano di posa dovrà essere preparata di mano in mano, secondo il procedere della posa e nella sola quantità da impiegare totalmente in due ore di lavoro. L'impasto della malta dovrà essere costituito da q 4,00 di cemento R 325 per metro cubo di sabbia; la sua consistenza dovrà essere tale da non lasciare affluire acqua alla superficie.

Dopo aver sistemato apposite fasce di livello sul piano di posa, l'Appaltatore dovrà stendere fra di esse uno strato di malta dello spessore adeguato, non inferiore a cm 3, opportunamente livellato e liscio.

La superficie così ottenuta dovrà poi essere spolverata con uno strato di mm 3 circa di cemento normale, bianco oppure colorato, secondo il tipo ed il colore delle piastrelle.

#### Posa delle piastrelle

La formazione del pavimento dovrà iniziare posando le piastrelle sul letto di malta ottenuto come sopra detto; durante questa operazione l'Appaltatore dovrà avere cura di adattare e contrapporre le piastrelle in modo da compensare le ammesse differenze di calibro e di squadra, scartando quelle difettose e tenendo presente che non saranno accettate giunzioni che superassero la misura di mm. 1.

Si procederà quindi ad una abbondante bagnatura e ad un'energica battitura delle superfici piastrellate, in modo da ottenere che gli elementi vengano quasi conficcati nel letto di malta ed il fluido rigurgiti dalle giunzioni fra le piastrelle.

Nel corso della battitura dovrà essere particolarmente curato lo spianamento in modo che tutta la superficie risulti piana, livellata e con le connessioni ben allineate.

Nel caso di posa a colla, questa dovrà avere caratteristiche adatte ad essere compatibile con la pavimentazione ed il supporto.

Il pavimento dovrà essere fornito completo dei giunti di dilatazione in P.V.C. posati con maglia media di circa 350x350 cm.

La posa in corrispondenza dei muri dovrà essere eseguita previa l'interposizione di una banda in poliuretano o similare di spessore 2 o 3 mm con funzione di giunto di dilatazione.

Le piastrelle saranno posate secondo gli andamenti ed i motivi ornamentali previsti dal progetto esecutivo.

#### Finitura e pulitura

Ad avvenuta ultimazione della posa, il pavimento dovrà essere pulito in modo da asportarvi il grosso della materia rigurgitata. Dopo 12 ore, ma prima di 24, l'Appaltatore dovrà sigillare le giunzioni fra le piastrelle con malta composta con due parti in volume di cemento ed una di sabbietta, tenendo presente che il cemento dovrà essere dello stesso tipo di quello già impiegato per lo spolvero o con altri materiali secondo le prescrizioni del D.L.. Infine il pavimento dovrà essere ripulito da residui eventuali di malta, mediante ripetuti sfregamenti della superficie con spugna di gomma e con tela di juta. A sigillatura indurita, il pavimento dovrà essere lavato con acqua o, se necessario nel caso di piastrelle non smaltate, anche con soluzione acida (10% di acido nitrico e 90% di acqua).

#### F) Pavimenti sintetici

Saranno scelte piastrelle o teli di prima qualità del colore e del disegno approvato dalla D.L.

Saranno posati su sottofondo perfettamente piano, liscio, asciutto e sufficientemente poroso che permette un adeguato ancoraggio del collante. L'incollaggio sarà eseguito per mezzo di resine acriliche in soluzione acquosa con applicazione a spatola. La pavimentazione dovrà essere completamente rispondente alle norme DIN relative alle tipologie usate.

### **Art. 38 - ZOCCOLATURE**

Gli zoccoli battiscopa dovranno risultare perfettamente allineati e complanari, saldamente fissati, realizzati con elementi di dimensione il più possibile uniforme, privi di difetti, irregolarità, sbrecciature.

La posa sarà generalmente eseguita dopo le operazioni di tinteggio. Il sistema di posa dovrà risultare conforme alle indicazioni riportate sull'elenco prezzi e alle prescrizioni impartite dalla D.L.

#### - Zoccolo in marmo

Gli zoccoli in marmo dovranno risultare incassati per mm 5-10 nell'intonaco lungo il perimetro della parete.

L'Appaltatore dovrà avere particolare cura nella finitura degli intonaci durante il loro abbassamento contro la parte superiore degli zoccolini.

La lunghezza di ogni singolo elemento non potrà essere inferiore a m 1, fatta eccezione per gli elementi terminali.

Gli zoccolini dovranno essere collocati in opera già levigati e lucidati.

#### - Zoccolini ceramici

Gli zoccolini in klinker, in grès, in grès porcellanato, dovranno essere realizzati con piastrelle posate ben aderenti alle pareti con malta di cemento o con idonei collanti.

#### - Zoccolini battiscopa in legno

Gli zoccolini battiscopa in legno dovranno essere costituiti da essenze legnose scelte e dovranno essere lucidati a cera oppure con velina trasparente, oppure laccati. La posa in opera degli zoccolini dovrà avvenire sull'intonaco sottostante a mezzo di idonei adesivi e successiva chiodatura di rinforzo per punti distanti fra di loro al massimo cm 70; la posa, se richiesto, potrà avvenire anche a mezzo di tasselli ad espansione con relative viti in ottone o acciaio brunito, posti ad interasse non superiore a m 1.

Ogni tratto di zoccolino dovrà essere comunque fissato in almeno due punti e la lunghezza di ogni tratto di zoccolino dovrà essere la massima possibile.

Al momento del loro collocamento in opera, il grado di umidità dei singoli elementi non potrà superare il 12-15%, a seconda della stagione.

Il colore degli elementi non potrà essere alterato dalle colle.

### **Art. 39 - IMPERMEABILIZZAZIONI**

Di norma, prima di iniziare le opere di impermeabilizzazione, l'Appaltatore dovrà accertare il perfetto spianamento del piano di posa, provvedendo se necessario, alla regolarizzazione delle medesime superfici con apposita malta di cemento. Al momento della esecuzione dei lavori il piano di posa dovrà comunque presentarsi ben tirato, pulito ed asciutto.

Nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà adottare speciali provvedimenti atti a garantire una efficace tenuta dell'impermeabilizzazione in corrispondenza di fori, passaggi, corpi sporgenti, tubazioni, ecc.

Nelle impermeabilizzazioni eseguite con guaine queste dovranno essere posate nel pieno rispetto delle condizioni stabilite dalla Ditta fornitrice, con sovrapposizione dei teli di almeno 10 cm., saldature effettuate con procedimenti compatibili al supporto, risvolti ai setti emergenti sul piano dell'impermeabilizzazione.

Qualora nella struttura da impermeabilizzare fossero previsti dei giunti di dilatazione, l'Appaltatore dovrà adottare particolare cura nella loro esecuzione, secondo quanto previsto dal progetto o prescritto dal Direttore dei Lavori.

A lavori ultimati, le impermeabilizzazioni dovranno presentare e mantenere nel tempo una perfetta integrità del manto; dovranno inoltre apparire esenti da fessure, borse, infiltrazioni di umidità, manomissioni e da altri difetti, anche se fossero causati da cedimenti delle strutture.

#### Manti impermeabili a strati multipli con cartongeltri

La impermeabilizzazione a strati multipli, sul piano di posa già predisposto ed adeguatamente preparato, dovrà essere realizzata alternando le spalmature di bitume a caldo con fogli di cartongeltri.

I rotoli di cartongeltri dovranno essere preventivamente stesi sul piano di posa, onde evitare posizionamenti non corretti che potrebbero causare imperfezioni nel manto.

Ogni strato dovrà essere applicato curando bene la sigillatura dei sormonti da ripassare eventualmente con spazzolone.

Detti sormonti dovranno essere sfalsati fra di loro e la sovrapposizione dei lembi non potrà essere inferiore a cm. 10.

La quantità di bitume spalmato a caldo sul sottostante cartongeltri non potrà essere inferiore a kg/mq 1,2.

#### Guaine bituminose

La impermeabilizzazione con guaine bituminose prefabbricate dovrà essere eseguita sul piano di posa già predisposto e preparato con primer di natura bituminosa.

La posa delle guaine dovrà avvenire svolgendo preventivamente i rotoli sul piano di supporto, allineando e sovrapponendo i bordi di circa cm 10 e riavvolgendoli poi avendo cura che non si spostino.

I fogli dovranno essere successivamente srotolati e riscaldati nella parte inferiore con fiamma a gas liquido, in modo da determinare la fusione di un sottile strato superficiale; saranno infine fatti aderire al supporto e sui sormonti con una leggera pressione.

I sormonti dovranno essere rifiniti a fiamma seguendo i bordi con l'aiuto di un apposito attrezzo riscaldato, avendo cura di non danneggiare il manto sottostante.

#### - Fogli sintetici

La impermeabilizzazione con fogli sintetici prefabbricati dovrà essere eseguita sul piano di posa già predisposto.

I fogli dovranno essere preventivamente stesi sul piano di posa, onde evitare posizionamenti non corretti che potrebbero causare imperfezioni al manto.

I lembi dei fogli dovranno sovrapporsi di almeno cm 4 ed essere saldati utilizzando un cannello ad aria calda, riscaldando i due lembi ed esercitando contemporaneamente una pressione sui fogli con apposito rullino.

Le saldature potranno anche essere effettuate con adeguati solubilizzanti, inserendo fra i lembi da saldare un pannello collegato ad un erogatore di solubilizzante ed esercitando immediatamente una pressione dei lembi con apposito rullino.

Prima di iniziare le saldature, le superfici da saldare dovranno essere ben pulite ed asciutte.

Le saldature sia ad aria calda che con solubilizzanti dovranno essere controllate facendo scorrere lungo le stesse una punta metallica e quindi ripassare con il cannello ad aria calda, qualora si trovassero delle falle.

I fogli posati su piani orizzontali dovranno essere risvoltati verso l'alto contro pareti verticali, camini, aereatori, ecc.

Il tipo di foglio, la eventuale armatura ed il peso a metro quadrato dovranno essere conformi a quanto prescritto nei documenti contrattuali.

#### **Art. 40 - ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI**

Gli isolamenti termici dovranno essere realizzati nel rispetto della Normativa vigente, con particolare riferimento alla legge N. 10 del 9/01/1991.

Per la posa dei materiali isolanti l'Appaltatore dovrà sempre e comunque rispettare scrupolosamente le prescrizioni, le norme ed i suggerimenti della Ditta produttrice, onde non intaccare le qualità protettive dei materiali isolanti impiegati.

A lavori ultimati, gli isolamenti termici dovranno presentarsi inalterati ed integri sulla superficie, nella compattezza e negli spessori; non saranno tollerati dalla D.L. degradamenti di qualsiasi importanza per infiltrazioni o per ossidazioni degli eventuali elementi metallici di fissaggio; non saranno inoltre tollerate colature di malte, di mastici adesivi o di prodotti equivalenti.

Prima di dare inizio all'esecuzione degli isolamenti termici, l'Appaltatore dovrà sottoporre alla approvazione della D.L. la campionatura dei materiali isolanti da impiegare precisandone le caratteristiche e le modalità di posa indicate dalla Ditta produttrice.

Tutti i materiali isolanti dovranno essere conservati fino al loro impiego in locali perfettamente asciutti.

La posa di tutti i materiali isolanti non potrà essere iniziata prima che le superfici da isolare siano completamente asciutte, pulite da residui di malta, grasso o da qualsiasi altro agente che possa impedire il loro fissaggio o incollaggio.

I tagli a misura dei pannelli dovranno essere eseguiti con attrezzi idonei ed adeguati ai tipi di materiali costituenti i pannelli.

Le superfici di taglio dovranno apparire nette, perfettamente rettilinee ed ortogonali.

I giunti dovuti agli accostamenti dei pannelli dovranno risultare perfettamente aderenti, in modo da contenere nei limiti prescritti, le dispersioni termiche; se necessario, tali giunti dovranno essere opportunamente sigillati.

Per la posa dei materiali isolanti l'Appaltatore dovrà sempre e comunque rispettare scrupolosamente le prescrizioni, le norme ed i suggerimenti della Ditta produttrice, onde non intaccare le qualità protettive dei materiali isolanti impiegati.

A lavori ultimati, gli isolamenti termici dovranno presentarsi inalterati ed integri sulla superficie, nella compattezza e negli spessori; non saranno tollerati degradamenti di qualsiasi importanza per infiltrazioni o per ossidazioni degli eventuali elementi metallici di fissaggio; non saranno inoltre tollerate colature di malte, di mastici adesivi o di prodotti equivalenti.

Prima di dare inizio all'esecuzione degli isolamenti termici, l'Appaltatore dovrà sottoporre alla approvazione del D.L. la campionatura dei materiali isolanti da impiegare precisandone le caratteristiche e le modalità di posa indicate dalla Ditta produttrice.

Tutti i materiali isolanti dovranno essere conservati fino al loro impiego in locali perfettamente asciutti.

#### **Art. 41 - RIVESTIMENTI DI PARETI**

I rivestimenti in piastrelle, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte con il materiale prescelto dalla Direzione dei lavori ed eguale ai campioni che verranno volta a volta eseguiti.

Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito dei rivestimenti, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Le piastrelle dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco, dovranno risultare a lavoro ultimato perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti i gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli. listelli, cornici, ecc.

A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati.

Gli adesivi da impiegare nella posa dei rivestimenti interni dovranno essere applicati con le modalità indicate dalle Ditte produttrici.

Le superfici sulle quali saranno incollate le piastrelle di rivestimento dovranno essere realizzate con intonaco rustico di malta bastarda tirato a perfetto piano e finito a frattazzo fine, perfettamente a piombo e con spigoli a filo retto.

Prima di iniziare le operazioni di posa, l'Appaltatore dovrà accuratamente ripulire le superfici di supporto ed assicurarsi che le stesse abbiano abbondantemente compiuto la loro presa e che si presentino perfettamente asciutte in ogni punto.

#### **Art. 42 - OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI**

Le opere in marmo o pietre naturali dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali delle presenti Condizioni tecniche esecutive o di quelle particolari impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione.

Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza della varie opere ordinate dalla Direzione dei Lavori con le strutture rustiche esistenti, segnalando 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 l'obbligo di apportare alle stesse in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, coloritura e venatura, essenziali della specie prescelta e rispondere a tutti i requisiti indicati dal presente capitolato, compatibilmente con la natura del materiale impiegato.

Negli spessori è ammessa la tolleranza di  $\pm 1,5$  mm.; però nel collocamento in opera dei pezzi, specialmente di quelli con più parti in vista, dovrà essere posta la massima cura nello scegliere opportunamente gli elementi contigui così da evitare denti e risalti.

Prima di iniziare i lavori l'Appaltatore dovrà predisporre, a sue spese, i campioni dei vari marmi o pietre, lavorati come prescritto, e sottoporli all'esame del D.L. il quale ne verificherà la corrispondenza alle prescrizioni.

L'accettazione da parte del D.L. delle pietre e dei marmi, sia in fornitura che dopo il collocamento in opera, non esonera l'Appaltatore dalla propria responsabilità circa la qualità dei materiali, la loro lavorazione, le dimensioni, il collocamento in opera, la conservazione e quanto altro previsto nel presente Capitolato.

Pertanto l'Impresa ha l'obbligo, e fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Amministrazione, di sostituire i materiali non corrispondenti alle norme tutte di qualità, lavorazione, dimensioni, collocamento, conservazione, ecc.

In particolare per le pavimentazioni in pietra naturale si prescrive quanto segue:

Le lastre e i blocchetti di pietra naturale dovranno essere ben puliti e lo spessore del fondo dovrà garantire la stabilità della pavimentazione al passaggio veicolare dei mezzi pesanti di servizio.

Le caratteristiche costruttive dei diversi tipi di pavimentazione dovranno essere conformi a quanto previsto dai relativi prezzi dell'elenco allegato.

La lavorazione delle pietre dovrà essere eseguita a regola d'arte, secondo le prescrizioni esecutive che saranno stabilite dalla D.L.

La pavimentazione finita dovrà corrispondere alle sagome trasversali ed alle livellette prescritte, con tolleranza massima locale di  $+ 0 - 5$  mm, rispetto ad un'asta rettilinea di m 3 appoggiata sulla superficie; eventuali irregolarità o deficienza dovranno essere sollecitamente corrette dall'Impresa mediante la completa rimozione delle parti di pavimentazione che siano risultate difettose e con la ricostruzione delle stesse a regola d'arte.

La posa in opera comprende gli oneri per l'interruzione della pavimentazione verso i cordoli, i chiusini, ecc. con il taglio e la conseguente creazione di sfridi. L'eventuale posa entro apposite vaschette in acciaio zincato in corrispondenza dei pozzetti di reti fognarie e reti impiantistiche.

Le cordonature in pietra avranno lunghezza non inferiore a 60 cm, con sezione come stabilito nell'elenco prezzi, presenteranno superfici regolari con l'assoluta assenza di sbrecciature, fratture, intrusioni di materie incoerenti. Le cordonature saranno posate su un letto di malta cementizia e rinfiancate per un'altezza di almeno 5 cm.

Nella posa occorrerà seguire le particolarità previste dal progetto curando in modo particolare quote e allineamenti.

Nel caso che le cordonature siano eseguite a raso queste dovranno essere perfettamente complanari con la pavimentazione in cui vanno inserite.

Il lavoro sarà completo con l'intasamento a sabbia dei giunti e da una adeguata compattazione con piastra vibrante.

In particolare per i rivestimenti di facciata in pietra naturale si prescrive quanto segue:

La essa in opera potrà essere effettuata, secondo quanto sotto stabilito dal progetto esecutivo, mediante malte collanti di idonee caratteristiche, da concordare con il Direttore dei Lavori, previa accurata pulitura delle superfici di posa e preparazione mediante applicazione di primer aggrappante.

La messa in opera potrà essere effettuata, secondo quanto stabilito dal progetto esecutivo, mediante strutture di fissaggio e sostegno in acciaio zincato appositamente studiate tipo sistema "GL MARMI" e "GS MARMI" o similare, composta da profili di varia tipologia, piastre, contropiastre filettate, viti, tasselli, bullonerie, guarnizioni di raccordo, sistemi di aggancio ecc. Il tutto dovrà essere fornito in opera completo di ogni accessorio e pezzo speciale compresi gli oneri per posare i marmi secondo il progetto, gli oneri per lo sdoppiamento della struttura di sostegno in corrispondenza dei giunti di dilatazione. I rivestimenti, a seconda del sistema costruttivo utilizzato, potranno essere del tipo ventilato o di tipo non ventilato.

Qualsiasi sia il sistema di posa in opera dei rivestimenti in pietra naturale, dovrà sempre essere garantita la perfetta stabilità delle lastre, anche in considerazione delle sollecitazioni date dal vento, all'invecchiamento provocato dagli agenti atmosferici, alle caratteristiche intrinseche della pietra. Occorrerà quindi mettere in atto tutti i sistemi e le precauzioni onde evitare il distacco e la caduta dei rivestimenti in oggetto.

L'appaltatore avrà l'onere della presentazione alla D.L. di tutti i disegni di dettaglio esecutivi, con particolare riferimento alla casistica degli angoli, dei nodi, dei raccordi ai serramenti al fine di risolvere preventivamente i punti di maggiore difficoltà esecutiva dell'opera.

#### **Art. 43 - OPERE IN CEMENTO DECORATIVO**

Il cemento decorativo, ad imitazione della pietra naturale, sarà costituito da conglomerato cementizio formato da cementi idonei, sabbia silicea, ghiaietto sottile lavato e graniglie di pietre naturali (additivi coloranti solo quando richiesto). Il getto sarà eseguito fuori opera entro apposite casseforme.

Il nucleo sarà dosato con non meno di q.li 3.00 di cemento (del tipo 600) per ogni mc. di impasto, non meno di q.li 3.50 quando si tratti di elementi sottili.

Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno realizzate, per uno spessore non inferiore a cm. 2, da uno strato più ricco formato con cemento ad alta resistenza ed inerti selezionati.

Le stesse superfici, dopo l'indurimento, dovranno presentarsi perfettamente lisce, prive di deformazioni, screpolature e irregolarità.

Sono vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte di materiale. I manufatti saranno debitamente armati con tondino di ferro con schema da concordare preventivamente con la D.L.

Tutti gli elementi che non dovessero, a parere della D.L., rispondere ai requisiti di accettazione saranno sostituiti a spese dell'appaltante.

### **43.1 - STRUTTURE IN VETRO-CEMENTO ARMATO**

Nella costruzione di strutture in vetro-cemento armato che dovranno essere realizzate da Ditte specializzate, si dovranno seguire tutte le norme già citate per le opere in cemento armato, oltre tutte le cure e gli speciali accorgimenti che sono particolari delle costruzioni in oggetto. Si dovrà pertanto impiegare, per le nervature in cemento armato, un conglomerato cementizio formato con ghiaietta finissima e sabbia scelta di marrana, dosato con almeno q.4 di cemento Portland salvo l'uso di impasti più ricchi in legante o l'impiego di cemento ad alta resistenza qualora i calcoli statici ne dimostrino la necessità.

Per l'armatura dovranno usarsi gli acciai indicati nei calcoli statici. I diffusori, piani, di forma quadrata, dovranno essere di vetro speciale e delle dimensioni stabilite nell'Elenco prezzi delle categorie dei lavori a misura e a corpo.

Se sulle pareti verticali verranno interposte finestre in lega leggera, si dovrà avere cura di applicare nel reticolo il relativo controtelaio.

Le connessioni tra le formelle dovranno essere eseguite secondo le indicazioni di dimensioni e colore che figurano sui disegni di progetto e secondo le disposizioni della D.L.

### **Art. 44 - CONTROSOFFITTATURE**

La struttura portante sarà montata secondo il sistema richiesto (a sospensione o ancoraggio a strutture portanti preesistenti), comunque secondo le linee orizzontali, inclinate o verticali richieste specificatamente, curando la assoluta linearità, planarità o verticalità, al fine di ottenere, a pannelli montanti, le misure stabilite dei vani.

Il sistema a sospensione consisterà, generalmente, in pendini a barre filettate, di diametro e filetto adeguato agli sforzi applicati, fissati da una parte alle strutture portanti esistenti, con tasselli idonei saldamente ancorati e dall'altra con sistemi di connessione finemente regolabile alla struttura portapannelli, in modo da ottenere una facile e perfetta regolazione del piano voluto.

Le sospensioni, di norma, saranno ad interassi minimi, nei due sensi ortogonali, di m. 1,20 - 1,50 e non potranno superare la lunghezza di m. 2,00 nel qual caso si dovrà eseguire una struttura di sostegno supplementare, da stabilire caso per caso, onde limitare le deformazioni del piano controsoffitto dovuto a dilatazione dei pendini.

Le controsoffittature dovranno anch'esse essere montate secondo i piani predisposti con la struttura di sostegno, a scomparsa e la scelta estetica voluta. Dovranno essere perfettamente integri, non graffiati, saldamente fissati e facilmente movibili, se di tipo idoneo, con le fughe perfettamente allineate ed ortogonali.

La posa dovrà iniziare, se possibile, con elementi interi paralleli al filo architettonico più importante, se ciò è reso impossibile dalla imperfezione ortogonale delle pareti di contenimento, si sceglierà un particolare posizionamento degli assi ortogonali, in modo da poter adeguatamente accompagnare le irregolarità delle pareti con pezzi rifilati di idonee misure.

La posa potrà avvenire anche a 45° rispetto alle pareti degli ambienti quando indicato nei disegni di progetto.

Il controsoffitto, di regola, sarà comprensivo di cornici perimetrali di finitura, adeguatamente fissate e contornanti tutti i vani controsoffittati.

Saranno fornite scorte a piè d'opera di tutti i materiali componenti i controsoffitti nella misura minima del 5% rispetto all'intera fornitura.

Le plafoniere integrate nelle controsoffittature se previste saranno montate secondo quanto richiesto specificatamente (a filo, incassate, sporgenti) e secondo le prescrizioni del fabbricante, curando che siano di tipo compatibile con il controsoffitto scelto, di facile ispezionabilità e manutenzione, dovranno essere in perfetto allineamento e planarità rispetto alla superficie del controsoffitto e, a posa ultimata, dovranno presentarsi integre ed esenti da polvere e sporcizia che ne alterino la trasparenza.

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

Nel caso di esecuzione di controsoffitti in locali destinati a deposito di materiali infiammabili o soggetti a norme di prevenzione incendi, dovranno essere usati, a carico dell'Appaltatore, materiali e modalità di montaggio conformi alla normativa vigente (fibre non combustibili, montaggio a struttura nascosta, etc.) secondo quanto fissato dalle specifiche richieste a tale proposito, l'appaltatore avrà inoltre l'onere di consegnare le occorrenti certificazioni.

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

#### **Art. 45 - OPERE DA FABBRO**

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la direzione dei lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio di imperfezione.

Ogni pezzo ad opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della direzione dei lavori, l'appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

Tutti i manufatti dovranno essere consegnati in opera con finitura superficiale conforme a quanto definito in elenco prezzi, completamente privi di parti affilate, appuntite o taglienti che possano arrecare danno alle persone.

Qualora non diversamente disposto, i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e precisione di dimensioni, i fori dovranno essere sempre eseguiti interamente al trapano.

Le saldature, chiodature e bullonature dovranno essere eseguite secondo le Norme UNI in materia; le saldature dovranno essere accuratamente ripulite e spianate se in vista; così ogni unione dovrà essere perfettamente lavorata e rifinita, specie nelle opere come ringhiere, cancelli, cancellate, inferriate, ingressi, ecc..

La prima mano di verniciatura dovrà essere data solamente dopo l'accettazione provvisoria del manufatto da parte della D.L. e previa la prevista preparazione della superficie e l'applicazione di pittura anticorrosiva ove si siano rese necessarie le raschiature per il montaggio.

L'Amministrazione rifiuterà quei pezzi e quelle parti di struttura che presentassero difetti di fabbricazione, di lavorazione e di montaggio o che non fossero conformi ai disegni ed agli ordini impartiti.

La riparazione dei serramenti in ferro dovrà avvenire senza alterare le caratteristiche del manufatto adottando profilati, trafilati, lamiera, ferramenta ed accessori in tutto simili a quelli da sostituire.

L'unione dei lembi della lamiera dovrà essere effettuata mediante aggraffatura non sfilabile e multipla oppure con saldatura continua sulla giuntura.

Tutte le giunzioni degli elementi dovranno essere eseguite con squadrette interne e con saldature elettriche di testa od a filo continuo. Tali saldature ed in particolare quelle dei giunti a 45° dovranno realizzare l'unione dell'intero perimetro delle superfici accoppiate ed evitare infiltrazioni di acqua nell'interno dei profilati. È vietato l'uso di viti a vista.

Tutte le saldature dovranno essere accuratamente ripulite dalle scorie, molate in piano e protette con trattamento specifico. Potranno essere consentite le giunzioni mediante incollaggio con adesivi strutturali purché la resistenza delle giunzioni così ottenute non risultino inferiori a quelle delle corrispondenti giunzioni saldate.

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, paglie o da qualsiasi difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura e simili. Essi dovranno rispondere alle normative vigenti in materia.

In particolare si prescrive:

- a) **Le ringhiere di qualsiasi tipo**, sia per terrazze che per balconi, passaggi, scale e simili, dovranno avere altezza non inferiore a m 1,05, misurata in corrispondenza della parte più alta del pavimento e fino al corrimano; nel caso di rampe di scala, tale altezza, misurata al centro della pedata, dovrà essere di almeno 1,00 m.

**L'ancoraggio di ogni manufatto** dovrà essere tale da garantire un perfetto e robusto fissaggio e comunque per le ringhiere, dovranno resistere ad una spinta orizzontale di 120 kg/m applicata alla sommità delle ringhiere stesse.

**Le ringhiere dei balconi e delle terrazze** non avranno peso inferiore a 16 kg/mq e quelle delle cale a 13 kg/mq.

Il peso delle inferriate fisse a protezione di finestre od altro non sarà inferiore a 16 kg/mq per superfici fino a 1 mq ed a 19 kg/mq per superfici maggiori; quello delle recinzioni non dovrà essere inferiore a 25 kg/mq; quello dei cancelli non dovrà essere inferiore a 25 kg/mq per le superfici fino a 2 mq, a 35 kg/mq per superfici fino a 3 mq ed a 45 kg/mq per superfici superiori.

**Le inferriate fisse** dovranno essere munite di una rete in filo di acciaio, debitamente intelaiate, secondo quanto disporrà la D.L.; **i cancelli** dovranno essere completi della ferramenta di sostegno, di manovra e di chiusura.

**Gli infissi in ferro per finestre sono richiesti in profilati ferro-finestre**, potranno avere parti fisse e parti apribili; le chiusure a vasistas saranno a scatto con asta rigida di comando; i compassi di apertura dovranno garantire l'impossibilità di sganciamento fortuito dei telai.

**I serramenti in ferro** per i locali servizi saranno eseguiti con profilati tubolari di adeguata sezione, completi di maniglia e serratura.

#### **Murature, sigillature e protezione dei manufatti**

Le grappe, i modelli, le zanche ed ogni sostegno dei manufatti metallici esterni dovrà essere murato in modo da presentare una lieve pendenza verso l'esterno, così da non consentire all'acqua di colare verso le pareti su cui le grappe, ecc., sono fissati.

#### **Ringhiere, cancelli, cancellate, inferriate, recinzioni e simili**

Le ringhiere di parapetto, i cancelli, le inferriate, le recinzioni e simili opere da fabbro saranno costruite secondo i disegni di progetto e dei particolari che verranno indicati all'atto esecutivo dalla D.L.; comunque i loro pesi non dovranno mai risultare inferiori a quelli appresso indicati.

- b) **Scale** - saranno realizzate con profili, lamiera, piastre, grigliate di varia tipologia secondo le indicazioni di progetto e le prescrizioni della D.L. Il dimensionamento sarà eseguito in conformità alle normative vigenti.

Per la formazione dei gradini e dei pianerottoli saranno impiegate lastre in acciaio pressostampato, autopulenti, antitacco, antiscivolo, antivertigine conformi alle normative europee in materia o lastre in cls prefabbricate come meglio definito in elenco prezzi.

#### **Art. 46 - OPERE DA LATTONIERE**

##### Premessa

Le lamiere di qualsiasi tipo dovranno essere lavorate rispettando perfettamente le sagomature e le dimensioni di progetto; a lavori ultimati dovranno risultare corredate di tutti gli accessori e pezzi speciali occorrenti con giunzioni chiodate, ribattute o saldate, secondo le prescrizioni del presente Capitolato.

##### Canali di gronda e pluviali

I canali di gronda, dovranno essere montati con pendenze non inferiori allo 0,5% e comunque tali da consentire il normale convogliamento delle acque ai punti di scarico, senza formare punti di ristagno o contropendenze.

I bordi dei canali di gronda dovranno essere risvoltati, ripiegati ed uniti in modo da garantire la necessaria rigidità dei manufatti e, nel contempo, in modo da seguire fedelmente le linee di progetto.

I canali di gronda, a sbalzo ed in appoggio su cornicioni aggettanti, dovranno essere sostenuti da appositi sostegni metallici convenientemente trattati contro la ruggine ed adeguatamente fissati alla falda con interasse non superiore a m 1,00, mentre i canali di gronda inseriti in cornicioni sagomati dovranno avere la superficie nascosta convenientemente trattata contro gli ossidi e staccata dalla superficie del cornicione sagomato di almeno mm 5 per lato onde favorire una sufficiente aerazione.

L'appaltatore dovrà predisporre un adeguato numero di giunti di dilatazione sui tratti che risultassero eccessivamente lunghi.

Le giunzioni dei canali di gronda dovranno essere realizzate mediante sovrapposizioni delle lamiere di almeno cm 5, avendo cura di predisporre le pendenze delle sovrapposizioni verso i punti di scarico; le lamiere così sovrapposte dovranno poi essere chiodate con ribattini di rame e saldate a tenuta perfetta.

I pluviali diametro 100-120-140-200-250 mm realizzati saranno completi degli occorrenti pezzi speciali e delle staffe di sostegno in acciaio zincato.

I canali di gronda dovranno essere collegati con i pluviali a mezzo di raccordi i cui tubi di invito agli sbocchi dovranno immergersi in modo perfetto e per almeno cm 15 nei pluviali stessi.

Gli sbocchi dei canali di gronda nei pluviali dovranno essere corredate di apposite griglie parafoglie.

##### Converse, compluvi, scossaline, bandinelle

Le converse, i compluvi, le scossaline e le bandinelle dovranno avere lo spessore, la forma e le dimensioni conformi alle indicazioni di progetto.

##### Coperture multistrato con finitura in lamiera di alluminio

Il sistema di copertura dovrà garantire la perfetta impermeabilità del tetto in ogni condizione climatica e ventilazione del pacchetto di copertura.

Le viterie saranno di norma in acciaio inox, saranno impiegati appositi pezzi speciali per il passaggio del sostegno dell'antenna e per qualsiasi altra condotta impiantistica.

Onde evitare il formarsi di copie galvaniche, ogni contatto con metalli diversi dovrà essere isolato mediante l'interposizione di apposite fettucce adesive di P.V.C. o similare. La copertura sarà montata nel rispetto delle indicazioni di posa della ditta produttrice con particolare riguardo alle sovrapposizioni tra le lastre che dovranno sempre rientrare nei minimi previsti in funzione della pendenza:

In particolare il manto di copertura tipo COVERIB avrà le seguenti caratteristiche:

- spessore medio complessivo di 2,4 mm
- peso di circa 8,6 kg/Mq.
- potere insonorizzante 4,37 volte maggiore alla semplice lamiera
- capacità media di attenuazione sonora 27,5 dB
- resistenza all'invecchiamento accelerato dopo 1200 ore
- resistenza alla SO2 dopo 45 cicli di prova

- potere riflettente 90% irraggiamento 50%
- trasmissione termica  $K = 3.84 \text{ W/ml K}$
- reazione al fuoco classe 1

Il manto tipo COVERIB dovrà essere fornito in opera completo di tutti i pezzi speciali, dei risvolti, delle raccorderie necessarie di colmo, di gronda, ai parapetti perimetrali verticali, ai cavedi e condotti impiantistici fuoriuscenti dai manti di copertura. Le raccorderie saranno realizzate con lo stesso materiale multistrato o con materiali compatibili. L'ancoraggio delle lastre alla struttura sarà realizzato con viti autoforanti in acciaio temperato e zincato con dado in acciaio galvanizzato protetto da testa in nylon e guarnizione in neoprene. Cavallotto in alluminio stampato e preverniciato del medesimo colore delle lastre completo di guarnizione bituminosa. La posa su strutture in pendenza sarà effettuata mediante supporti ad OMEGA in acciai zincato, fissati in modo adeguato. La posa su strutture piane sarà effettuata con l'ausilio di una sottostruttura in profilati ad OMEGA zincati poggianti su pilastri telescopici in acciaio zincato ancorati al solaio, idonei alla formazione delle pendenze. In entrambi i casi dovrà essere garantito una resistenza allo strappo non inferiore a 80 KG/mq, una resistenza ai carichi uniformemente distribuiti di almeno 400 kg/mq. Compresa la fornitura e posa degli accessori idonei alla formazione di tetti ventilati tipo Ventilcover quali profili ad omega zincati preforati, listelli microforati, colmo ventilato, aspiratori dinamiciecc. Come indicato nei particolari di progetto.

#### **Art. 47 – RIVESTIMENTI DI FACCIATA IN PANNELLI DI LAMIERA**

I rivestimenti di facciata saranno realizzati come da particolari di progetto impiegando pannelli metallici multistrato tipo ALUCOBOND.

I pannelli scatolari tipo ALUCOBOND saranno formati da 2 lamiera in alluminio PERALUMAN-100 di spessore 5/10 mm. cadauna, accoppiate con procedimento di fabbricazione in continuo ad un nucleo in polietilene estruso di spessore 5 mm.

Il pannello dovrà essere conforme alle seguenti caratteristiche:

- Peso 7.3 kq/mq
- Resistenza al fuoco: Classe 1
- Resistenza alle escursioni termiche: -50 +80 C
- Coefficiente di trasmissione termica inferiore a 5.65 W/mq h C
- Abbattimento acustico 24-26 db (100-3200 Hz)
- Dilatazione termica lineare 2.4 mm/m/100

I pannelli saranno montati in opera sulla idonea sottostruttura costituita da arcarecci metallici zincati ad "U" scantonati in corrispondenza dei risvolti dei pannelli, completi di spinotti in acciaio INOX con coppiglie, rivestiti con guaina di materiale sintetico. Il pannello sarà idoneamente asolato sulle coste per permettere l'aggancio agli spinotti sopra descritti.

La lega di alluminio deve avere le caratteristiche meccaniche e di deformabilità a freddo indicate nella norma UNI 9003/3. Sono compresi gli oneri per tutte le piegature occorrenti, la fornitura e posa di tutti i pezzi speciali, la fornitura e posa delle lamiera di imbotte dei serramenti in pannelli tipo alucobond o in lamiera di alluminio verniciato a forno con colore a scelta della D.L., tutti i tagli necessari, sia orizzontali, sia verticali che obliqui, il fissaggio degli arcarecci con vitature in acciaio inox e guarnizioni, gli oneri per la formazione dei giunti di dilatazione, gli oneri di trasporto, tiro in quota ponteggio e per quant'altro occorrente per consegnare le facciate eseguite a regola d'arte.

Sono inoltre compresi gli oneri per la presentazione alla D.L. di tutti i disegni di dettaglio esecutivi, con particolare riferimento alla casistica degli angoli, dei nodi, dei raccordi ai serramenti al fine di risolvere preventivamente i punti di maggiore difficoltà esecutiva dell'opera.

#### **Art. 48 - OPERE IN LEGNO – SERRAMENTI – RESTAURI – RIPRISTINI - ARREDI**

Per l'esecuzione dei serramenti in legno si dovranno impiegare materie prime ben stagionate, prive di difetti, resistenti alle azioni meccaniche ed all'umidità; dopo essere stato lavorato e messo in opera il legno non dovrà subire alcuna variazione di forma o dimensione.

Tutti gli infissi dovranno venir posti in opera debitamente finiti con ogni loro accessorio e completamente verniciati con colori a scelta del Direttore dei Lavori.

Le guarnizioni, le ferramenta di chiusura e finimenti in genere di metallo dovranno essere robusti, ben lavorati e saldamente infissi ed assicurati alle parti in legno. A posa ultimata si dovrà procedere a tutte le ritoccatore e piccole riparazioni che potessero rendersi necessarie, non che alla registrazione dei serramenti e dei singoli organi di manovra e di chiusura dei medesimi, al fine di ottenere un perfetto funzionamento.

Quelle opere che per un qualsiasi motivo si deformassero dopo la consegna ed anche dopo la posa in opera, dovranno essere sostituite con altre meglio costruite; non sarà quindi tollerata la semplice riparazione.

Per ogni serratura di porta dovranno essere consegnate due chiavi.

Per ogni opera, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello per la preventiva approvazione.

L'appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere, essendo esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per la omissione di tale controllo.

I serramenti e gli infissi in legno previsti in progetto dovranno essere realizzati secondo le seguenti prescrizioni e dimensioni e in conformità ai disegni esecutivi.

#### **SERRAMENTI IN LEGNO E LAMINATO PLASTICO**

La descrizione dei lavori riportata nel presente Capitolato, si intende semplicemente sommaria e schematica, al solo scopo di individuare e fissare gli elementi fondamentali. Le modalità di esecuzione dei lavori dovranno essere rispondenti alle norme tecniche di buona costruzione stabilite dalle vigenti leggi, alle vigenti norme antinfortunistiche antincendio e di sicurezza.

Effettuata la consegna dei lavori, prima di dare inizio all'esecuzione delle opere, l'Appaltatore dovrà procedere alla verifica delle quote, alla verifica dal punto di vista antinfortunistico, antincendio, e di sicurezza, segnalando eventuali discordanze riscontrate nei dati di progetto con tutte le normative vigenti, rimanendo responsabile di eventuali omissioni non segnalate.

Le opere da falegname saranno eseguite in conformità ai disegni di progetto allegati, alla descrizione di elenco prezzi, ai disegni ed alle disposizioni che saranno impartite in corso d'opera dalla Direzione dei Lavori.

Per ciascuna fornitura l'Impresa dovrà provvedere, senza speciali compensi ed in base ai disegni predisposti dal progettista, allo sviluppo dei particolari costruttivi ed all'esecuzione di un campione, per ogni tipo di fornitura, da sottoporre al D.L. per le eventuali modifiche ed approvazioni.

I serramenti di finestra e porta finestra, posti in opera, comprese le assistenze murarie, saranno ad una o due ante, di legname di prima scelta dell'essenza prescritta, completi di controtelaio.

Il telaio maestro avrà il traversone inferiore, con gocciolatoio, in larice di altezza non inferiore a 80 mm. per le sole finestre; i montanti saranno di larghezza non inferiore a 55 mm e la traversa superiore di altezza non inferiore a 55 mm.

Le ante apribili avranno traverso inferiore, con gocciolatoio in larice di altezza non inferiore a 90 mm per le finestre e 150 mm per le porte finestre; i montanti saranno di larghezza non inferiore a 70 mm ed il traverso superiore di altezza non inferiore a 70 mm.

Le ante saranno predisposte e munite di vetro termoisolante più avanti descritto, completo di guarnizioni in estruso di gomma con fermavetri in legno fissati con viti a testa "goccia di sego" in ottone nichelato opaco; avranno triplice chiusura con cremonese a giro completo con quadro; le cerniere saranno da 16 mm in numero adeguato per le ante finestre e porte finestre.

La maniglia con piastrina 3x9 con viti non in vista sarà in ottone nichelato opaco completa di martellina per le finestre, di ferro quadro da 8 mm e bocchetta inox a pavimento per le porte finestre.

I serramenti di finestra e porta finestra dovranno essere provvisti, su tutto il perimetro interno del telaio maestro e sul montante centrale dell'anta in battuta, di guarnizione in estruso di gomma alloggiata in apposito incastro e debitamente fissate con mastice adeguato.

Lo spessore finito lavorato dei serramenti di cui sopra non deve essere meno di 55 mm.

Le persiane avvolgibili saranno in P.V.C. del tipo pesante con marchio di qualità, in colori scelti dopo opportuna campionatura dal Direttore dei Lavori, dovranno essere resistenti ed idonee a sopportare le normali sollecitazioni e le avverse condizioni climatiche, con stecche da mm 14-15 di spessore, distanziabili e sovrapponibili fino alla completa chiusura, con ganci in acciaio inox.

Dovranno essere poste in opera complete di rullo avvolgibile metallico e cinghia, oltre ad ogni altro e qualsiasi accessorio necessario per renderne agevole la manovra e per dare il lavoro compiuto e funzionante a regola d'arte.

Le porte dei servizi saranno in legno d'abete, del tipo cieche tamburate verniciate in colori scelti dal Direttore dei Lavori, complete di ferramenta, falso telaio e coprifili.

Gli zoccolini in legno verniciati in colori scelti dal Direttore dei Lavori saranno di sezione non inferiore a cm 1x10 e fissati con colla e chiodi.

Le opere sopra descritte comprendono tutto ciò che, pur non essendo descritto specificatamente, risulti necessario per dare i lavori completamente funzionanti a regola d'arte.

#### **- controtelai**

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

La posa in opera verrà effettuata con ancoraggi idonei costituiti da zanche in acciaio fissate nei supporti murari perimetrali.

#### **- telai**

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

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

#### **- coprifili-mostre**

Saranno realizzati con lo stesso tipo di legno impiegato per i telai nelle dimensioni e forme fissate dal progetto o dalla direzione lavori; verranno applicati ai controtelai con viti di acciaio o chiodi.

#### **- anta apribile**

Anta apribile tamburata con ossatura perimetrale di sezione minima mm. 40x37. Riempimento a struttura alveolare del tipo semifenolico. Placcata sulle due facce con pannelli fibrolegnosi grezzi di spessore mm.8, rivestimento in pannello di laminato plastico di prima qualità e spessore non minore di 10/10 mm. Spessore complessivo dell'anta non inferiore a mm. 45 nominale. Bordatura sui due lati di battuta della stessa assenza dello stipite.

#### **- ferramenta**

La ferramenta comprenderà:

- cerniere del tipo anuba in acciaio bronzato con boccole antifrizione;
- serratura tipo patent con bordo e contropiastra, rivestimento in pvc colore a scelta;
- maniglia tipo Olivari con placca in alluminio, rivestimento in pvc colore a scelta.

#### **- laminato plastico**

Colore a scelta sul campionario "Abet".

Qualora richiesto le porte avranno nella parte inferiore un'apposita griglia di alluminio colorato idonea al ricambio d'aria.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc., dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla D.L. La loro applicazione alle varie opere dovrà essere fatta a perfetto incastro, in modo da non lasciare alcuna discontinuità quando sia possibile, mediante bulloni e viti.

Per ogni serratura di porta dovranno essere consegnate non meno di due chiavi.

#### **- restauri e riparazioni**

Per l'esecuzione di restauri di mobili antichi, e riparazioni di manufatti in legno dell'istituto dovranno essere utilizzate:

- materie prime ben stagionate, prive di difetti, resistenti alle azioni meccaniche ed all'umidità;
- collanti e fissaggi di prima qualità;
- vernici e laccature opportune, scelte dalla D.L.

Le lavorazioni dovranno essere rifinite in ogni loro parte e dovranno essere compresi gli accessori, (es. pomoli, chiavi ecc.)

- **arredi**

I manufatti richiesti di dimensioni, non commerciale, dovranno essere eseguiti:

- con pannelli laminati bianchi o di colore a scelta della D.L.;
- con materiale di 1° qualità;
- con opportuni fissaggi e ancoraggi, utilizzando viti (dotate di copriviti) o lamelle, cerniere a mezzo collo o a collo intero,
- con la possibilità di realizzare finestrate delle ante per poter installare opportuni vetri;
- con ripiani e mensole rifiniti nelle parti a vista con laminati preincollati;
- con serrature ed ogni altro accessorio per dare l'opera completa e rifinita secondo le buone regole dell'arte.

Inoltre dovranno essere eseguiti tutti quegli interventi anche se non espressamente richiamati nel presente capitolato, ma relativi alla stessa categoria.

## **Art. 49 - SERRAMENTI METALLICI**

### **NORME GENERALI E PARTICOLARI**

I serramenti dovranno essere conformi a quanto stabilito dall'abaco dei serramenti, dalla 'elenco prezzi e da ogni altro documento facente parte del contratto.

Nelle opere in metallo, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forma e precisione di dimensioni, secondo i disegni di progetto.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorata a minio.

Per ogni opera, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello per la preventiva approvazione.

L'appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere, essendo esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per la omissione di tale controllo.

### **A) SERRAMENTI METALLICI IN ALLUMINIO**

I serramenti descritti negli artt. N10.B0, N10.B1, N10.B2, N10.C1. dell'elenco prezzi e saranno realizzati con telai in profili di alluminio e saranno consegnati in opera completi di tutte le vetrate previste dal progetto.

#### Serramenti a continuità termica

**I serramenti di alluminio costruiti con profili della serie "ALUK" o similare dovranno essere anodizzati, colore a scelta della D.L., saranno completi di falsi telai in lamiera zincata; le cerniere, le maniglie, le serrature di sicurezza con chiave e rampe a pavimento sono accessori originali necessari del sistema nonché ogni altro e qualsiasi accessorio occorrente.**

**Dovranno essere a perfetta tenuta di permeabilità all'aria ed all'acqua ed avere resistenze statiche secondo le Norme UNI.**

**Dovranno essere predisposte per il montaggio di vetri isolanti termoacustici.**

**Le pareti mobili** saranno a struttura metallica costituita da **profili in alluminio Lega Leggera della serie "ALUK" o similare** dotata di accessori originali della serie, con pannelli di spessore non inferiore a cm 4, costituiti da due paramenti esterni rivestiti in laminato plastico, in colori scelti dal D.L., con interposto materiale isolante; il pannello dovrà essere previsto omologato con certificato di resistenza al fuoco, al massimo, di CLASSE 1, rilasciato da laboratorio ufficiale.

Gli elementi dovranno essere modulari con la possibilità di formare due specchiature fisse: la superiore atta a ricevere il vetro (trasparente o stampato) e l'inferiore atta a ricevere il pannello; dovranno essere complete di porte e tassativamente recuperabili in caso di modifiche o spostamenti futuri.

Sulle cartelle verticali di giunzione tra i moduli deve essere possibile l'inserimento di interruttori e prese; la zoccolatura, completamente ispezionabile, dovrà consentire il passaggio dei cavi elettrici.

#### **- struttura**

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati estrusi in lega di alluminio 6060 secondo norme UNI 3569/66 allo stato di bonifica TA 16, con sezione di 55 mm. o superiore (come da particolari costruttivi).

I profili apribili delle porte saranno complanari, la misura in profondità del profilo sarà di non meno di mm.50.

#### **- drenaggio e ventilazione**

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre. Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

#### **- accessori**

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per la distribuzione della colla nelle giunzioni a "T".

L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai, consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.

Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assieme delle giunzioni. Il fissaggio meccanico sarà garantito da viti, spine o per deformazione. I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche. I sistemi di movimentazione e chiusura, originali del sistema, dovranno essere scelti in base alle dimensioni e al peso dell'anta.

Saranno possibili le seguenti tipologie di serramento: specchiature fisse, anta, antaribalta, vasistas, due ante, anta-antaribalta, bilico orizzontale o verticale, scorrevole complanare e ribalta.

Tutti gli accessori saranno originali del sistema impiegato, saranno scelti in funzione della dimensione e del peso delle ante in base alle specifiche tecniche.

Le cerniere delle porte saranno fissate ai profilati mediante bulloni e contropiastre in alluminio e dovranno essere scelte in base al peso della porta e all'uso che ne verrà fatto.

Le cerniere saranno provviste, inoltre, di un particolare dispositivo eccentrico per la regolazione dell'anta a montaggio effettuato.

Accessori particolari, quali maniglie speciali, maniglioni antipanico, serrature di sicurezza con specifiche chiavi, chiudiporta o apriporta, ecc., saranno indicati alla voce specifica dell'abaco infissi.

#### **- guarnizioni e sigillanti**

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla speciale per metalli poliuretana a 2 componenti.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 4 mm. dal telaio metallico.

La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a "giunto aperto").

La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.  
In alternativa potranno essere previsti telai vulcanizzati.

#### **- dilatazioni**

Le dilatazioni saranno assorbite dal giunto con la muratura. Il fissaggio del manufatto dovrà avvenire su fori asolati, per consentire la variazioni dimensionali dello stesso, con l'impiego di rondelle in materiale antifrizione.

#### **- vetraggio**

I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.

Gli appoggi del vetro dovranno: essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm. ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione (se vetrocamera) della sede del vetro.

#### **- finitura**

Tutti i profilati in alluminio potranno avere le seguenti finiture superficiali a scelta della D.L.:

##### A)-Ossidazione

i profili dovranno essere ossidati mediante processo elettrolitico in conformità alle norme UNI 3952 e 4522 utilizzando il ciclo all'acido solforico con fissaggio a caldo in acqua deionizzata.

L'eventuale colorazione sarà ottenuta con un processo di elettrocolorazione.

L'ossidazione anodica dovrà avere le seguenti caratteristiche: finitura superficiale:ARS - architettonico spazzolato. spessore dello strato di ossido:20 microns.

La colorazione sarà scelta dal committente su campionatura fornita dal fornitore dei manufatti.

##### B)-Verniciatura

i profili dovranno essere verniciati con polveri termoindurenti a base di resine poliesteri TGIC su impianto avente: tunnel di pretrattamento a 11 stadi; linea di pretrattamento con il controllo chimico continuo dei bagni in modo da mantenere le concentrazioni entro i valori stabiliti; sistema di regolazione e monitoraggio tale da mantenere costante la temperatura nelle varie zone dei forni, temperatura che deve essere rilevata, fino a 6 punti diversi, su tutta la lunghezza del profilo.

Lo spessore del rivestimento dovrà essere minimo 60 microns salvo le parti che, per motivi funzionali, impongono un limite massimo inferiore.

La verniciatura dovrà essere eseguita applicando integralmente i seguenti documenti: Capitolato di Qualità QUALITAL "Direttive del marchio di qualità QUALICOAT dell'alluminio verniciato (con prodotti liquidi o in polvere) impiegato in architettura"; Normativa UNI 9983 "Rivestimenti dell'alluminio e sue leghe - requisiti e metodi di prova".

In caso di contrasto tra i due documenti sopraccitati prevarrà quello più favorevole al committente.

La colorazione sarà scelta dal committente su campionatura fornita dal fornitore dei manufatti, i profilati degli infissi escluso la facciata continua, potranno avere la finitura bicolore tra la parte interna e la parte esterna, senza che questo comporti aumenti di prezzo.

Il trattamento superficiale dovrà essere eseguito da impianti che hanno ricevuto la certificazione dei marchi di qualità EURAS-EWAA per l'ossidazione anodica e QUALICOAT per la verniciatura.

#### **- prestazioni**

Classe di tenuta all'acqua: E4

Classe di permeabilità all'aria: A3  
Classe di resistenza al vento: V2A

#### **- tamponamenti**

Tipologia delle vetrate come definito nell'abaco dei serramenti e nell'elenco prezzi.

Tipologia dei grigliati e delle lamiere di tamponamento come definito nell'abaco dei serramenti e nell'elenco prezzi unitari.

#### **Serramenti a taglio termico**

##### **- struttura**

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio estrusi 6060 secondo norme UNI 3569/66 allo stato di bonifica TA 16, con sezione come da particolari costruttivi ed abaco dei serramenti.

Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.

Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 25 mm.

I semiprofilati esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.

Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore non inferiore a 2 mm con una tolleranza di + o - 0,2 mm.

##### **- isolamento termico**

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide) garantendo un valore di trasmittanza compreso nel gruppo prestazionale 2.1 secondo DIN 4108 ( $2,0 < K_r < 2,8 \text{ W/mq}^\circ\text{K}$ ).

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.

Tale resistenza, misurata su profili già trattati o sottoposti a ciclo termico idoneo, sarà superiore a 2,4 KN (prova eseguita su 10 cm. di profilo). La larghezza dei listelli sarà di almeno 17,5 mm per le porte e 27,5 mm per i telai fissi e per le ante finestra.

##### **- drenaggio e ventilazione**

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilati interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.

I semiprofilati esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).

Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

##### **- accessori**

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.

L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.

Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assieme delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a "T" dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

I sistemi di movimentazione e chiusura, originali del sistema, dovranno essere scelti in base alle dimensioni e al peso dell'anta, saranno possibili le seguenti tipologie di serramento:

specchiature fisse, anta, antaribalta, vasistas, due ante, bilico orizzontale o verticale, scorrevole complanare e ribalta.

Tutti gli accessori saranno originali del sistema impiegato, saranno scelti in funzione della dimensione e del peso delle ante in base alle specifiche tecniche.

Le cerniere delle porte saranno fissate ai profilati mediante bulloni e contropiastre in alluminio e dovranno essere scelte in base al peso della porta e all'uso che ne verrà fatto.

Le cerniere saranno provviste, inoltre, di un particolare dispositivo eccentrico per la regolazione dell'anta a montaggio effettuato.

Accessori particolari, quali maniglie speciali, maniglioni antipanico, serrature di sicurezza con specifiche chiavi, chiudiporta o apriporta, ecc., saranno indicati alla voce specifica dell'abaco infissi.

Al fine di garantire una tenuta all'aria ottimale, le porte saranno provviste di dispositivo di soglia automatica.

#### **- guarnizioni e sigillanti**

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla speciale per metalli poliuretanic a 2 componenti.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 4 mm dal telaio metallico.

La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a "giunto aperto").

Dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofilati interni.

La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.

In alternativa potranno essere previsti telai vulcanizzati.

#### **- dilatazioni**

Le dilatazioni saranno assorbite dal giunto con la muratura.

Il fissaggio del manufatto dovrà avvenire su fori asolati, per consentire la variazioni dimensionali dello stesso, con l'impiego di rondelle in materiale antifrizione.

#### **- vetraggio**

I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.

Data l'elevata importanza della corretta pressione delle guarnizioni sul vetro sia per la tenuta e sia per il mantenimento della corretta geometria dell'anta, le guarnizioni cingivetro interne dovranno essere di diverse dimensioni, previste a catalogo per ogni mm. di variazione dello spessore del vetro.

Gli appoggi del vetro dovranno: essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm. ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

Le lastre dovranno essere supportate da tasselli la cui durezza sia compresa tra i 60 e gli 80 Shore A.

#### **- finitura**

Tutti i profilati in alluminio potranno avere le seguenti finiture superficiali a scelta della D.L.:

**A)-Ossidazione**

i profili dovranno essere ossidati mediante processo elettrolitico in conformità alle norme UNI 3952 e 4522 utilizzando il ciclo all'acido solforico con fissaggio a caldo in acqua deionizzata.

L'eventuale colorazione sarà ottenuta con un processo di elettrocolorazione.

L'ossidazione anodica dovrà avere le seguenti caratteristiche: finitura superficiale: ARS - architettonico spazzolato. spessore dello strato di ossido: 20 microns.

La colorazione sarà scelta dal committente su campionatura fornita dal fornitore dei manufatti.

**B)-Verniciatura**

i profili dovranno essere verniciati con polveri termoindurenti a base di resine poliesteri TGIC su impianto avente: tunnel di pretrattamento a 11 stadi; linea di pretrattamento con il controllo chimico continuo dei bagni in modo da mantenere le concentrazioni entro i valori stabiliti; sistema di regolazione e monitoraggio tale da mantenere costante la temperatura nelle varie zone dei forni, temperatura che deve essere rilevata, fino a 6 punti diversi, su tutta la lunghezza del profilo.

Lo spessore del rivestimento dovrà essere minimo 60 microns salvo le parti che, per motivi funzionali, impongono un limite massimo inferiore.

La verniciatura dovrà essere eseguita applicando integralmente i seguenti documenti:

Capitolato di Qualità QUALITAL "Direttive del marchio di qualità QUALICOAT dell'alluminio verniciato (con prodotti liquidi o in polvere) impiegato in architettura";

Normativa UNI 9983 "Rivestimenti dell'alluminio e sue leghe - requisiti e metodi di prova".

In caso di contrasto tra i due documenti sopraccitati prevarrà quello più favorevole al committente.

La colorazione sarà scelta dal committente su campionatura fornita dal fornitore dei manufatti, i profilati degli infissi escluso la facciata continua, potranno avere la finitura bicolore tra la parte interna e la parte esterna, senza che questo comporti aumenti di prezzo.

Il trattamento superficiale dovrà essere eseguito da impianti che hanno ricevuto la certificazione dei marchi di qualità EURAS-EWAA per l'ossidazione anodica e QUALICOAT per la verniciatura.

**- prestazioni**

Classe di tenuta all'acqua: E4

Classe di permeabilità all'aria: A3

Classe di resistenza al vento: V2A

**- tamponamenti**

Tipologia delle vetrate con definito nell'abaco dei serramenti e nell'elenco prezzi.

**- Pensiline**

**Le pensiline**, saranno con struttura in alluminio (UNI 3569) anodizzate argento naturale con mensole calandrate ad arco aventi funzione strutturale portante delle centine di accoppiamento per le lastre di copertura, posizionate modularmente con passo costante, complete di profili terminali estrusi di alluminio c.s. aventi funzione di vincolo e di contenimento delle lastre, con gocciolatoio continuo per le acque meteoriche, guarnizioni in tenuta EPDM e viterie in acciaio inox., lastre in policarbonato compatto tipo protetto U.V., staffe di collegamento e fissaggio a parete in acciaio.

**- Automazioni**

Automazioni per la chiusura e l'apertura delle ante dei manufatti richieste saranno del tipo "SESAMO", "P.A." o "NICE"

**Facciate continue a taglio termico**

Il sistema dovrà consentire la realizzazione del tamponamento / rivestimento esterno dell'edificio, e risultare idoneo per essere applicato su strutture portanti (in muratura o c.a. ecc.)

Saranno utilizzati profili estrusi in lega di alluminio 6060 UNI 3569/66.

Tutti i profili saranno posti in opera previo trattamento di finitura superficiale eseguito con verniciatura a forno con colori a scelta della D.L., secondo i procedimenti indicati al punto precedente.

Il sistema, costituito da strutture di sostegno dei vari elementi di tamponamento esterno vetrati sarà corredato di staffe e controstaffe, fissate mediante tasselli ad espansione alle retrostanti strutture murarie o in c.a. Dette staffe provviste di fori e asole, dovranno consentire la regolazioni dei vari elementi di tamponamento sui tre assi ortogonali nella fase di messa in opera.

Le strutture portanti, posizionate verso l'interno dovranno risultare protette grazie agli elementi di tamponamento vetrati.

Tra i vari reticoli, saranno inseriti pannelli fissi visivi e ciechi.

Il sistema dovrà, consentire l'inserimento di ante apribili esternamente, non rilevabili dall'esterno, rispetto alle specchiature fisse, in modo da presentare a montaggio eseguito una superficie planare, con fughe di 20 mm tra un modulo e l'altro. Le parti apribili (finestre e porte a piano terra) saranno fornite complete di ogni accessorio per il sostegno, la manovra e la chiusura.

Gli elementi portanti, in alluminio, formanti i riquadri visivi, saranno provvisti di accessori speciali, nonché perni in acciaio inox sui quali vengono agganciati i pannelli fissi relativi alle zone cieche.

Nel profilo orizzontale inferiore dell'antino e del pannello fisso, compresi gli eventuali fermavetri, dovranno essere realizzate delle asole per consentire l'uscita delle eventuali acque di infiltrazione o condensa e per permettere la ventilazione del perimetro dei vetri.

Il taglio termico tra i telai porta-vetro/pannello e la struttura portante sarà ottenuto con l'utilizzo di un cappotto termico in gomma sintetica (EPDM) formante riquadri con angoli vulcanizzati.

Nei reticoli visivi, saranno inseriti vetri a camera a bassa emissività ( $K = 1,6 \text{ W/mq C}$ ) sp. 4/12/4.4.1 con cristallo antisfondamento, camera senza gas, TL 78%, RL 12%, FS 65%, AE 24%.

Nei restanti reticoli "ciechi" saranno inseriti pannelli di tamponamento costituiti da:

- Lamiera interna in acciaio zincato

- Strato isolante intermedio

- Lamiera esterna in acciaio zincato

Verso l'esterno verranno completati con pannelli tipo Alucobond con le caratteristiche definite all'art. 48 del presente capitolato.

All'interno dell'edificio si realizzeranno lattonerie di raccordo tra agli elementi di facciata continua e le murature interne mediante "Imbotti perimetrali" realizzate con lamiera di alluminio sp 15/10 mm sagomata e verniciata a forno con colore a scelta del Direttore dei Lavori. Nei vani scala, in corrispondenza dei pianerottoli e delle rampe saranno posate lamiere interne di chiusura tagliafumo delle caratteristiche sopra definite.

All'esterno dell'edificio saranno fornite e posate copertine di rivestimento/raccordo dei vari elementi di facciata con le murature circostanti, realizzate con lamiera di alluminio sp 15/10 e tipo Alucomond con finitura come sopra definito.

Il reticolo di facciata sarà corredato di cavallotti, realizzati con trecce di rame di adeguata sezione, da collegare al circuito di messa a terra dell'edificio.

## **B) SERRAMENTI TAGLIAFUOCO IN ACCIAIO E SERRAMENTI IN LAMIERA**

### **- Serramenti tagliafuoco**

Dovranno essere conformi alle vigenti normative ed omologati dal Ministero degli interni servizio antincendi.

Dovranno essere scelti materiali di ditte primarie nella produzione.

I serramenti tagliafuoco in acciaio dovranno avere ante in acciaio di adeguato spessore, intercapedini coibentate, rostri di tenuta, telai con guarnizioni neopreniche a prova di fumo, cerniere rinforzate in acciaio con dischi antifrizione adatte per uso continuativo, contrappesi, ecc. Il D.L. potrà richiedere campioni dei serramenti e degli accessori che l'impresa intende montare.

Tutti i serramenti tagliafuoco dovranno essere montati su appositi controtelai murati ed essere dotati degli accessori necessari (ammortizzatori, maniglioni, serrature, ecc.) di alta qualità e ben accetti dalla Direzione Lavori.

#### - Infissi in ferro

Gli infissi richiesti dovranno essere simili al campione che potrà richiedere la stazione appaltante. Gli infissi potranno avere parti fisse e parti apribili a battente, scorrevoli, ecc. Gli infissi saranno sostenuti da telai metallici proporzionati al tipo di serramento atti a conferire una opportuna robustezza al serramento stesso.

Dovranno essere impiegate lamiere di adeguato spessore non minore di 15/10, eventualmente pannelli sandwich coibentati, grigliati.

Tutti gli apparecchi di chiusura e di manovra dovranno risultare ben equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.

Rimangono a carico dell'appaltatore tutti gli oneri e le responsabilità per il rispetto delle misure di prevenzione incendi secondo le leggi vigenti e secondo quanto stabilito dalla relazione tecnica e dagli elaborati progettuali di prevenzione incendi depositati presso il comando provinciale dei vigili del fuoco. In particolare saranno a totale carico dell'appaltatore gli oneri per il rispetto e la salvaguardia delle compartimentazioni tagliafuoco nei punti di attraversamento delle condotte impiantistiche di qualsiasi genere, da eseguirsi mediante la fornitura e posa di appositi nastri, collari, sacchetti, malte, guarnizioni, manicotti, pannelli, stucchi, mastici ecc., di adeguata resistenza al fuoco risultante da apposita certificazione e da dichiarazione che la posa sia stata effettuata a regola d'arte secondo le specifiche necessarie ad ottenere le effettive protezioni.

La compartimentazione in corrispondenza dei giunti strutturali sarà assicurata con la fornitura e posa di appositi cordoni tagliafuoco da inserire nei giunti stessi, di tipo approvato dal D.L. e dotati delle specifiche certificazioni di resistenza al fuoco.

Le opere di protezione antincendio e di compartimentazione dovranno essere eseguite in piena conformità a quanto indicato dalla relazione e dal progetto di prevenzione incendi, e a tutte le normative vigenti in materia. Eventuali carenze progettuali non sollevano l'appaltatore dal seguire tutte le misure di prevenzione incendi necessarie.

#### **C) LUCERNARI ED EVACUATORI DI FUMO E CALORE**

I serramenti in oggetto saranno realizzati secondo le prescrizioni definite alla voce N100.D6 e N100.Q1 dell'elenco prezzi, nonché secondo quanto stabilito dall'abaco dei serramenti.

Le lastre di copertura formate mediante accoppiamento di lastre in policarbonato e polimetilmetacrilato, dovranno essere garantite contro la grandine.

Tutti i serramenti dovranno garantire in opera le prescritte caratteristiche di resistenza-tenuta e stabilità.

Inoltre saranno forniti completi di tutti gli accessori richiesti (sistemi di apertura elettrica, sistemi di evacuazione fumo e calore, ecc.).

Dovranno essere scelti materiali di ditte primarie nella produzione che il Direttore si riserverà di accettare previa la presentazione di campionature.

#### - Opere da meccanico

Gli interventi da eseguire saranno:

- riparazione biciclette;
- riparazione carrozzine;
- riparazione letti;
- riparazione comode;
- riparazione arredi metallici;
- riparazione carrelli;
- riparazioni meccaniche varie.

I materiali da utilizzarsi nei suddetti interventi dovranno essere di 1° Qualità e dovranno essere garantiti i requisiti per il rispetto della normativa vigenti in materia di sicurezza D.Lgs 81/2008.

Nelle opere da meccanico potranno rientrare tutte quelle lavorazioni, non espressamente elencate, ma rientranti nella categoria; pertanto dovranno essere forniti e installati qualsiasi pezzi di ricambi, occorrenti per le varie riparazioni, che si rendessero necessarie per soddisfare tale servizio.

#### **Art. 50 - OPERE DA VETRAIO**

Le lastre di vetro o cristallo saranno di norma uniformi, di prima qualità, perfettamente incolori, trasparenti, prive di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, opacità lentiginose, macchie o altri difetti, del tipo e spessore indicato nell'elenco prezzi; il tutto salvo più precise indicazioni, che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione dei Lavori.

Per quanto riguarda la posa in opera, le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari serramenti in legno mediante cornici di legno e viti in ottone.

Sui serramenti metallici le lastre di vetro potranno essere montate o mediante cornici di metallo e guarnizioni di tenuta in gomma ovvero mediante sigillatura con mastice al silicone. Nei casi in cui è necessario impiegare stucco da vetraio, questo nelle parti scoperte deve essere protetto con una verniciatura a base di minio ed olio di lino cotto. Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo, etc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato con una perfetta ripulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti. L'impresa ha l'onere di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi e segnalando alla Direzione Lavori le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo.

Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna sarà a carico dell'impresa.

Le caratteristiche delle vetrate da montare sui previsti serramenti mediante idonei fermavetri sono riportate nell'abaco dei serramenti di progetto.

Le caratteristiche delle vetrate a bassa emissività ( $K=1,6 \text{ W/MQ C}$ ), previste, sono le seguenti:

- Vetrocamera sp. 4-12-5 con camera senza gas: TL 76%, RL 10%, FS 65%, Ae 22%.

- Vetrocamera sp 4-12-4.4.1 con vetro stratificato antisfondamento, con camera senza gas: TL 78%, RL 12%, FS 65%, AE 24%.

#### **Art. 51 - OPERE DA PITTORE - VERNICIATORE**

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloritura o verniciatura, nuovamente stuccate, indi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con le modalità e sistemi migliori atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta. Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richieste, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccolo e quant'altro occorre alla perfetta esecuzione dei lavori.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini; dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

L'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritte, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei lavori, prima di por mano all'opera stessa. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo necessario ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere eseguite (pavimenti, rivestimenti, serramenti, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare danni eventualmente arrecati.

#### **Art.52 - FORMAZIONE, RIVESTIMENTI CON TERRENI ARGILLOSI, REINTERRI**

La formazione di reinterri, rivestimenti nonché di rilevati o banchine, non destinati a sede stradale ma a fasce verdi di qualsiasi genere, verrà eseguita di norma con terreno argilloso di medio impasto proveniente o dagli scavi effettuati nella sede delle opere o da cave di prestito; la natura e le caratteristiche fisico-chimiche del terreno impiegato dovranno essere approvate dalla Direzione dei Lavori.

Qualora si debbano eseguire veri e propri rilevati o riempimenti poggianti direttamente sul piano campagna (preesistente), l'Impresa dovrà procedere al preventivo compattamento del piano di posa, in modo da conferire al terreno sottostante una densità sufficiente a sopportare i sovraccarichi previsti. La formazione dei rilevati e dei riempimenti dovrà essere effettuata a strati regolari, di spessore non superiore ai cm 40, ben costipati con l'ausilio di adatti mezzi d'opera, che saranno prescritti caso per caso dalla Direzione dei Lavori.

Qualora si tratti invece di eseguire rivestimenti (di limitato spessore) di scarpate o banchine stradali, allo scopo di consentire il successivo impianto di tappeti erbosi, l'Impresa dovrà procedere alla costruzione del rivestimento per cordoli orizzontali, da costiparsi con adatti mezzi d'opera, previa gradonatura d'ancoraggio onde evitare possibili superfici di scorrimento. La realizzazione del rivestimento delle scarpate dovrà sempre seguire dappresso la costruzione dei rilevati o, se necessari, la formulazione delle trincee.

#### **Art.53 - FORMAZIONE DEI RILEVATI STRADALI**

Per la formazione dei rilevati stradali si dovrà avere particolare cura nella scelta dei materiali idonei, escludendo i terreni vegetativi nonché quelli con humus, radici e materie organiche.

Di norma dovranno essere impiegati materiali appartenenti ai Gruppi A-1, A-2-4, A-2-5, A-3; più precisamente i materiali provenienti da cave di prestito dovranno sempre appartenere ai suddetti Gruppi, mentre i materiali provenienti da scavi effettuati nella sede delle opere, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, potranno essere impiegati nella costruzione di rilevati stradali, anche se appartenenti ai Gruppi A-2-6, A-2-7, A-4, A-5. In nessun caso potranno essere utilizzati materiali aventi indice di Gruppo superiore a 15.

I gruppi sopra menzionati sono quelli della classificazione della "Highway Board", adottata dall'A.A.S.H.O. Prima del loro impiego in opera, i materiali da rilevato dovranno essere sottoposti a tutte le prove necessarie per determinarne il Gruppo di appartenenza nonché le caratteristiche fisiche relative; salvo le diverse prescrizioni stabilite dal presente Capitolato, tutte le prove dovranno essere eseguite secondo le norme A.A.S.H.O.

La dimensione massima degli elementi litici compresi nei materiali da rilevato non dovrà mai essere superiore a cm 10.

Con la costruzione dei rilevati, l'Impresa dovrà anche realizzare la prima sagomatura delle scarpate e delle banchine, mentre la definitiva profilatura dovrà essere eseguita, di norma, in un secondo tempo.

L'eventuale riempimento di cavi, buche, fossi e canali esistenti nella sede dei costruendi rilevati stradali, dovrà essere eseguito con l'impiego degli stessi materiali e con le stesse modalità esecutive di seguito stabilite per la costruzione dei rilevati soprastanti.

#### **Art.54 - PREPARAZIONE, COMPATTAMENTO E CONSOLIDAMENTO DEI PIANI DI POSA DEI RILEVATI E DELLE FONDAZIONI STRADALI**

Prima di dare corso ai movimenti di terra necessari per la formazione del corpo stradale, l'Impresa dovrà eseguire in accordo con la Direzione dei Lavori, ma a sue spese, le seguenti verifiche sul terreno sottostante i piani di posa dei rilevati stradali e delle fondazioni stradali in trincea:

- a) classifica secondo la tabella A.A.S.H.O.;
- b) determinazione del rapporto fra la densità in sito e la densità massima A.A.S.H.O. - modifica di laboratorio;
- c) determinazione dell'umidità percentuale;
- e) rilievo della quota massima delle acque sotterranee.

Qualora i rilevati da costruire insistano su piani di posa aventi pendenza superiore al 15% si dovrà provvedere alla gradonatura dei piani stessi con inclinazione inversa a quella del terreno.

Effettuate le operazioni di preparazione sopradescritte, se la Direzione dei Lavori avrà giudicato sufficiente la capacità portante del terreno sottostante i piani di posa dei rilevati e delle fondazioni stradali in trincea, l'Impresa procederà al definitivo compattamento dei piani stessi fino a raggiungere, almeno per i primi 30 cm, il 95% della densità massima A.A.S.H.O. modificata; qualora la Direzione dei Lavori giudichi invece insufficiente la capacità portante del terreno in sito, ordinerà all'Impresa, caso per caso, le necessarie operazioni di consolidamento del terreno stesso.

#### **Art. 55 - PAVIMENTAZIONI STRADALI**

Ultimata la compattazione e la pulizia della piattaforma su cui poggerà il piano stradale, si procederà alla formazione del rilevato stradale con ghiaia naturale e alla successiva fondazione stradale in misto granulato stabilizzato.

L'altezza di ogni singolo strato non sarà mai superiore a cm 30 e verrà cilindrato a fondo con rullo da 16-18 tonn.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro e si dovranno regolare in modo da non danneggiare i manufatti preesistenti. I passaggi dei mezzi costipatori dovranno essere eseguiti fino a conferire al materiale in opera una densità pari almeno al 95% della densità massima ottenuta con la prova A.A.S.H.O. - Modificata.

La fondazione finita dovrà corrispondere esattamente come spessore e come sagoma trasversale a quanto stabilito dalla D.L. all'atto esecutivo; in particolare lo spessore non dovrà mai risultare inferiore a quello prescritto, con tolleranza locale di 1 cm.

Con la fondazione stradale si dovranno infatti ottenere tutte le pendenze stabilite dal progetto.

##### **1) FONDAZIONE IN GHIAIA IN NATURA**

La ghiaia in natura dovrà provenire da cave ed essere costituita da un miscuglio di sabbia e ghiaia derivanti da rocce non gelive di natura compatta e resistente, con esclusione di materie eterogenee o comunque dannose per l'impiego a cui il miscuglio è destinato; dovrà inoltre risultare bene assortita nei suoi componenti, con esclusione degli elementi litici di pezzatura superiore ai mm 50, e con percentuale di sabbia compresa fra il 35% ed il 50% del peso del miscuglio.

Il miscuglio di ghiaia e sabbia dovrà essere disteso normalmente con adatte macchine stenditrici approvate dalla Direzione dei Lavori (salvo casi particolari per i quali la Direzione stessa potrà autorizzare, od anche disporre, lo stendimento a mano), la posa in opera del materiale verrà effettuata in uno o più strati regolari di spessore mai superiore ai cm 30 allo stato soffice, evitando nel modo più assoluto che con lo stendimento abbia luogo la separazione granulometrica dei componenti il miscuglio.

Il costipamento in opera dei singoli strati dovrà essere effettuato con adatti rulli compressori statici o vibranti, approvati dalla Direzione dei Lavori; i passaggi dei mezzi costipatori dovranno essere proseguiti sino a conferire al materiale in opera una densità pari almeno al 95% della densità massima ottenuta in laboratorio con la prova A.A.S.H.O. - modificata.

La quantità d'acqua, da spandere durante la cilindatura, dovrà essere contenuta nel minimo necessario per conseguire la migliore riuscita del lavoro, in modo da evitare assolutamente il rammollimento della fondazione e l'eventuale rifluimento dal basso di materiale argilloso.

La fondazione finita dovrà corrispondere esattamente come spessore nonché come livellette e sagome trasversali a quanto stabilito dalla Direzione dei Lavori all'atto esecutivo; in particolare lo spessore della fondazione non dovrà mai risultare inferiore a quello prescritto, con tolleranza massima locale di 1 cm.

## 2) FONDAZIONE IN MISTO GRANULARE

Sarà composta con una miscela di materiali granulari, stabilizzata meccanicamente. L'aggregato potrà essere costituito di ghiaie, detriti di cava o di frantoio, scorie, materiale reperito in sito (banchi alluvionali, ecc.) oppure di miscela di materiali di diversa provenienza, in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio di cantiere, e tali comunque da rientrare nella curva granulometrica riportata nelle norme CNR-UNI 10006. L'aggregato dovrà inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche.

- a) Avere una percentuale di usura, determinata con la prova di Los Angeles, non superiore al 50% ed un coefficiente di frantumazione (norme CNR, Fasc. IV/1953) non superiore a 200;
- b) Avere un indice di plasticità non superiore a 6, un limite liquido non superiore a 25 ed un limite di ritiro superiore all'umidità ottima di costipamento;
- c) Avere un indice di portanza C.B.R., dopo 4 giorni di imbibizione in acqua, non minore di 50 (condizione che dovrà essere verificata per un intervallo di umidità di costipamento non inferiore al 4%).

L'Appaltatore indicherà pertanto alla Direzione i materiali che riterrà più idonei al previsto impiego e li sottoporrà a tutte le prove di laboratorio richieste, a propria cura e spese. Avuto l'esito, la stessa autorizzerà o meno l'impiego di tali materiali o ne disporrà le opportune correzioni.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni ambientali (umidità, pioggia, neve, gelo) non fossero tali da produrre danni o detrimenti alla qualità dello strato stabilizzato. Per temperature inferiori a 3° C la costruzione verrà sospesa.

Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato ed alle condizioni di lavoro, e comunque approvata dalla Direzione Lavori. Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito fino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95 ÷ 100% della densità massima ottenuta con la prova AASHO modificata ed un valore del modulo di compressione (misurato su piastra di 30 cm) non inferiore a 800 kgf/cm<sup>2</sup>.

## 3) PAVIMENTAZIONI BITUMINOSE

Tali pavimentazioni sono formate in genere da uno strato di usura di conglomerato bituminoso, completato da uno strato di base inferiore e da uno strato intermedio (Binder), anch'essi di conglomerato bituminoso.

I conglomerati saranno formati con pietrischetto, graniglia e sabbia, ed in alcuni casi anche con additivi, legati con bitumi solidi e liquidi, secondo le formule di composizione in seguito indicate.

Saranno ammessi aggregati provenienti dalla frantumazione dei ciottoli e delle ghiaie.

Per assicurare la regolarità della granulometria la D.L. potrà richiedere che l'aggregato grosso venga fornito in due distinti assortimenti atti a dare, per miscela, granulometrie comprese fra i limiti stabiliti.

Si potranno usare tanto sabbia naturale che sabbia proveniente dalla frantumazione delle rocce, in quest'ultimo caso si potranno ammettere anche materiali aventi più del 5% del passante al setaccio 200.

La posa in opera e il trasporto allo scarico del materiale dovranno essere eseguiti in modo da evitare di modificare o sporcare la miscela e ogni separazione dei vari componenti.

I conglomerati dovranno essere portati sul cantiere di stesa a temperatura non inferiore ai 110° con bitumi solidi.

La posa in opera del conglomerato dovrà essere eseguita mediante finitrice meccanica di tipo approvato dalla D.L., previa accurata pulizia della superficie stradale e spargimento di emulsione bituminosa nella quantità prescritta dalla D.L.

Per la cilindatura del conglomerato si dovranno usare compressori a rapida inversione di marcia del peso di 5 tonn. Per evitare l'adesione del materiale caldo alle ruote del rullo si provvederà a spruzzare queste ultime con acqua. La cilindatura dovrà essere iniziata dai bordi della strada e procederà poi di mano in mano verso la mezzzeria. I primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo di ondulazioni o fessurazioni del manto. La cilindatura dopo il primo consolidamento del manto, dovrà essere condotta anche in senso obliquo all'asse stradale e, se possibile, anche in senso trasversale, e dovrà essere continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento.

Tutti gli orli e i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese del lavoro, ai cordoni laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei, ecc.) dovranno essere spalmati con uno strato di bitume prima di addossarvi il manto, allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti. Inoltre tutte le giunzioni e i margini dovranno essere battuti e finiti con gli appositi pestelli da giunta, a base rettangolare opportunamente scaldati o freddi nel caso di conglomerati preparati con bitumi liquidi.

I rappezzati ed i raccordi alle pavimentazioni bituminose esistenti si eseguiranno come prescriverà il Direttore dei lavori.

#### A) STRATO DI BASE

Lo stato di base è costituito da un misto granulare di frantumato ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art.1 delle Norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo IV1953), impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti e metallici.

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953. Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta con il metodo Los Angeles secondo le norme B.U. C.N.R. n. 34 (28/3/1973) anziché con il metodo DEVAL.

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60-70.

Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del C.N.R. - fascicolo 11/1951, per il bitume 60-80, salvo il valore di penetrazione a 25°, che dovrà essere compreso fra 60 e 70, ed il punto di rammollimento, che dovrà essere compreso fra 47° C e 56° C.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3,5% ed il 4,4% riferito al peso totale degli aggreganti.

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile, tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione in ragione di 0,5 Kg/mq.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibranti gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.

Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm.

Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

## B) STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali", del C.N.R. fascicolo IV1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% e il 6,5% riferito al peso degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza.

Per la posa in opera degli impianti valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo le seguenti modifiche:

- la miscela verrà stesa dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica ventilazione ed eventuale lavaggio e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa basica o acida al 55%, scelta in funzione delle condizioni atmosferiche ed in ragione di 0,5 Kg/mq. La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa;
- la temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140°C;
- la superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni; un'asta rettilinea, lunga m 4 posta sulla superficie pavimentata, dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm.

## 4) PAVIMENTAZIONI DIVERSE

Le norme di cui ai punti che seguono, ed in generale le norme di cui al presente articolo, devono intendersi riferite sia alle pavimentazioni di nuovo impianto sia, per quanto applicabile, al ripristino delle pavimentazioni dismesse per l'esecuzione degli scavi relativi alla posa in opera delle tubazioni o per altre cause. In quest'ultimo caso resta stabilito che, qualora le pavimentazioni parzialmente o totalmente dismesse fossero costituite di elementi lapidei reimpiegabili ed ove non diversamente disposto, l'Appaltatore dovrà provvedere ad una accurata selezione e pulizia degli stessi, occorrendo ad una opportuna rilavorazione, ed a ricostituire le pavimentazioni con le stesse caratteristiche di quelle preesistenti, curando a regola d'arte i necessari raccordi.

L'eventuale materiale di reintegro dovrà essere della stessa tipologia di quello dismesso, comunque con i requisiti di accettazione prescritti o richiamati nel presente testo.

Le caratteristiche costruttive dei diversi tipi di pavimentazioni dovranno essere conformi a quanto previsto dai relativi prezzi dell'elenco allegato; un unico tipo di materiale proveniente dalla stessa cava, dovrà di norma essere impiegato nella costruzione della pavimentazione di una strada.

Il materiale da impiegare dovrà corrispondere alle caratteristiche stabilite nelle norme di accettazione del presente Capitolato.

La pavimentazione finita dovrà corrispondere alle sagome trasversali ed alle livellette prescritte, con tolleranza massima locale di mm. 3± rispetto ad un'asta rettilinea di m. 3,00 appoggiata sulla superficie; eventuali irregolarità o deficienze dovranno essere sollecitamente corrette dall'Impresa mediante la completa rimozione delle parti di pavimentazione che siano risultate difettose e con la ricostruzione delle stesse a regola d'arte.

a) - Massetto di fondo delle pavimentazioni

Il calcestruzzo sarà costituito con inerti di almeno tre pezzature, sarà dosato con non meno di 3 quintali di cemento per metro cubo di impasto e verrà vibrato in opera. A vibrazione ultimata la superficie della pavimentazione dovrà presentare un leggero affioramento di malta, sufficiente per la perfetta chiusura o lisciatura del piano. Non saranno assolutamente permesse aggiunte in superficie di malta cementizia, anche se confezionata con una più ricca dosatura di cemento.

Prima che il calcestruzzo inizi la presa, ed a piano sufficientemente asciutto, si dovrà striare trasversalmente la pavimentazione con una scopa di saggina o con spazzole speciali così da renderla sicuramente scabra; dovrà inoltre verificarsi che essa corrisponda esattamente ai piani ed alle sagome prescritte e che presenti un aspetto uniforme senza irregolarità di sorta.

Durante la maturazione la superficie superiore della pavimentazione sarà protetta con particolari prodotti di "curing" atti a formare una pellicola protettiva che impedisca una rapida evaporazione dell'acqua di impasto.

Nelle posizioni che indicherà il Direttore dei Lavori saranno realizzati giunti di dilatazione mediante taglio del massetto da effettuare con taglierina meccanica.

b) - Pavimentazioni in masselli di pietra

Saranno costituite in masselli o lastre di pietra rispondenti alle norme UNI 2718 salvo diversa prescrizione. In qualunque caso la roccia impiegata per la formazione dei masselli dovrà essere sana, senza degradazioni od alterazioni, compatta, dura ed omogenea; ancora dovrà essere priva di druse o geodi, senza vene e catene di minerali differenziati ed infine senza piani di sfaldatura o di distacco (peli): in particolare dovranno escludersi tutti i materiali provenienti dagli strati di copertura (cappello).

Le lastre dovranno avere lati paralleli ed angoli retti con una tolleranza di 5 mm, le coste dovranno essere normali al piano o con una leggera sottosquadra.

La posa in opera delle pavimentazioni dovrà essere perfetta in modo da ottenere piani esatti che consentano il deflusso delle acque meteoriche nelle apposite caditoie con pendenze come da progetto.

A fine giornata di posa si procederà alla sigillatura versando nei giunti una boiaccia liquida e ricca di cemento (parti uguali fra sabbia fine e cemento) fino a che le congiunzioni siano completamente riempite o addirittura leggermente trasbordanti.

Quando la boiaccia avrà iniziato la presa acquistando una certa consistenza si dovranno ripulire la sbavature, livellature e stilare la stuccatura.

c) - Pavimentazione in pietra artificiale

I grigliati e i blocchetti autobloccanti in cls dovranno essere ben puliti e lo spessore del fondo dovrà garantire la stabilità della pavimentazione al passaggio veicolare dei mezzi pesanti di servizio, sicurezza e soccorso.

Le caratteristiche costruttive dei diversi tipi di pavimentazione dovranno essere conformi a quanto previsto dai relativi prezzi dell'elenco allegato.

La lavorazione dei grigliati e dei blocchetti occorrenti, dovrà essere eseguita a regola d'arte, secondo le prescrizioni esecutive che saranno stabilite dalla D.L.

La pavimentazione finita dovrà corrispondere alle sagome trasversali ed alle livellette prescritte, con tolleranza massima locale di + 0 - 5 mm, rispetto ad un'asta rettilinea di m 3 appoggiata sulla superficie; eventuali irregolarità o deficienza dovranno essere sollecitamente corrette dall'Impresa mediante la completa rimozione delle parti di pavimentazione che siano risultate difettose e con la ricostruzione delle stesse a regola d'arte.

Blocchetti autobloccanti grigi o colorati dovranno essere conformi alle norme DIN 18501 in particolare per quanto riguarda le resistenze meccaniche e al gelo.

La posa in opera comprende gli oneri per l'interruzione della pavimentazione verso i cordoli, i chiusini, ecc. con il taglio dei blocchetti e la conseguente creazione di sfridi, e per la stesa di uno strato di sabbia granita di spessore 3 cm per la creazione del fondo di posa.

Il lavoro sarà completato con l'intasamento a sabbia dei giunti e da una adeguata compattazione con piastra vibrante.

## **5) CORDONATURE E BORDI**

Le cordonature di delimitazione in genere, potranno essere costruite con materiali e modalità diverse secondo quanto previsto dai relativi prezzi di elenco; inoltre dovranno corrispondere per forma, dimensioni e caratteristiche costruttive ai tipi allegati al presente capitolato nonché alle prescrizioni esecutive che verranno stabilite dalla D.L. in corso d'opera.

Di norma saranno impiegati cordoni di granito, che saranno posti in opera su un letto di malta cementizia di adatto spessore (formata con 1 q.le di cemento R325 per mc. di sabbia grossa), procedendo successivamente alla perfetta stuccatura e stilatura dei giunti fra i singoli elementi con malta cementizia (formata con q.li 4 di cemento R 325 per mc. di sabbia).

L'eventuale costruzione della fondazione in conglomerato cementizio, a sostegno dei cordoni di granito, verrà eseguita con la quantità di cls. e con le dimensioni che saranno stabilite, caso per caso, dalla D.L. all'atto esecutivo.

## **Art. 56 - TUBAZIONI DI SCARICO**

### **TUBAZIONI IN GENERE**

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche di cui all'articolo relativo dell'elenco prezzi e seguire il minimo percorso compatibile con il buon funzionamento di esse dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ad essere collocate in modo a non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti, sifoni, ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

La Direzione Lavori potrà, a suo giudizio insindacabile, far sospendere la posa qualora il personale incaricato di tale lavoro non dia le necessarie garanzie per la perfetta riuscita del lavoro.

Allorché saranno raggiunte le profondità di scavo, l'Impresa farà porre e quotare, con canne metriche e livello cannocchiale, dei picchetti a scopo di riferimento e controllo in punti del fondo delle fosse che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza o di direzione nella condotta ed i punti intermedi in modo che la distanza tra picchetto non superi i 15 metri.

Con riferimento a detti picchetti verrà eseguito il letto di posa abbracciante la condotta di spessore minimo di cm 15 per le tubazioni aventi diametro interno maggiore o uguale a 250 mm, e di spessore minimo cm 10 per le tubazioni di diametro inferiore.

Qualora sia ritenuto necessario consolidare il piano di posa in base alla natura dei terreni interessati, l'Impresa è tenuta ad osservare scrupolosamente le disposizioni che all'atto esecutivo saranno impartite dalla Direzione Lavori. E' assolutamente vietato l'impiego di pezzi di pietra sotto i tubi per stabilire gli allineamenti.

Nelle pareti e sul fondo dei cavi, in corrispondenza dei giunti, verranno scavate apposite incavature o nicchie per l'agevole esecuzione della condotta e per l'ispezione dei giunti in sede di prova in opera.

I tubi verranno calati nella fossa con mezzi adeguati a preservarne l'integrità, verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni.

### **1. TUBAZIONI DI CEMENTO (SEMPLICE ED ARMATO)**

Dovranno essere realizzate, in quanto ai materiali, con tubi di cemento rispondenti ai requisiti di accettazione del presente Capitolato. La posa avverrà di norma con le modalità e prescrizioni generali e particolari delle tavole esecutive. La verifica nei riguardi dei carichi ovalizzanti verrà effettuata secondo la UNI 7517 o secondo le raccomandazioni ANDIS che si richiamano alle esperienze di Marston ed alle formule di Spangler.

Le giunzioni dei tubi, potranno venire realizzate anche in maniera rigida, mediante sigillatura con puro cemento di classe 425. Per tale esecuzione sulle testate dei tubi, dopo accurata pulizia e bagnatura, verrà applicato il legante, dapprima sull'incavo del tubo già in opera e successivamente sul risalto di quello da posare; quest'ultimo verrà spinto contro il precedente, facendo rifluire il legante in eccesso. Verranno raschiate infine tutte le sbavature, procedendo ad eventuali aggiustamenti e quindi alla stuccatura di finitura con malta plasticata dello stesso agglomerante, così da formare un anello di guarnizione.

Salvo diversa prescrizione, nell'impiego delle tubazioni di cemento sarà tassativamente vietato sia il convogliamento delle acque nere, che di quelle miste.

## 2. TUBAZIONI DI CLORURO DI POLIVINILE (PVC) E POLIETILENE AD ALTA DENSITA (TIPO GEBERIT)

Le tubazioni di cloruro di polivinile dovranno essere realizzate, in quanto ai materiali, con tubi di PVC non plastificato rispondenti ai requisiti di accettazione del presente Capitolato (per condotte fognarie tipo 303 UNI 7447). La posa in opera avverrà nel rispetto delle prescrizioni di progetto, con tutte le attenzioni che l'uso di detto materiale comporta.

Le tubazioni ed i raccordi di polietilene ad alta densità (PE a.d.) dovranno corrispondere per tipo, dimensioni, requisiti alle seguenti Norme di Unificazione:

- UNI 8451 - "Tubi di polietilene ad alta densità (PE a.d.) per condotte di scarico all'interno dei fabbricati - Tipi, dimensioni e requisiti"
- UNI 8452 - "Raccordi di polietilene ad alta densità (PE a.d.) per condotte di scarico all'interno dei fabbricati - Tipi, dimensioni e requisiti".

La posa avverrà nel rispetto delle prescrizioni di progetto e delle prescrizioni impartite dalle ditte produttrici, con tutte le attenzioni che l'uso di detto materiale comporta.

Ogni operazione (trasporto, carico, e scarico, accatastamento, ecc.) dovrà essere effettuata in modo da non provocare deterioramento o deformazione nei tubi, particolarmente per urti, eccessive inflessioni, ecc. e ciò specialmente alle basse temperature. L'accatastamento dovrà essere effettuato in luogo riparato dai raggi solari e per altezze non superiori a 1,50 m.

Nel caso di tubazioni interrate, la posa e la prima parte del rinterro dovranno eseguirsi con l'impiego di materiale arido e granulometria minutissima (possibilmente sabbia, per uno spessore di copertura non inferiore a 20 cm) o mediante la formazione di un bauletto di cls. di spessore attorno alla condotta mai inferiore a 10 cm, curando opportunamente la protezione nei riguardi dei carichi di superficie o di eventuali danneggiamenti accidentali. Nel caso di tubazioni esterne la posa avverrà a mezzo di opportuni ancoraggi e/o sostegni. In particolare, per quelle verticali, a mezzo di collari serranti posizionati immediatamente sotto i bicchieri e di collari guida posizionati lungo il resto del tubo; per quelle orizzontali, a mezzo di staffe a larga sezione (almeno 5 cm) interposte ogni 80 cm per tubazioni con diametro fino a 90 mm e non oltre 300 cm per gli altri diametri (per tubazioni sospese) o con appoggi di pari interasse (per tubazioni appoggiate) e staffe di ancoraggio.

Nella posa in opera, dovrà evitarsi che le tubazioni fossero sistemate in prossimità di sorgenti di calore. Saranno inoltre vietate la formazione in cantiere dei bicchieri di innesto (dovendosi nel caso approvvigionare tubi preformati in stabilimento), la curvatura a caldo (dovendosi nel caso impiegare i relativi pezzi speciali) e la cartellatura.

Le giunzioni potranno essere, in rapporto alle prescrizioni, sia di tipo rigido, effettuate a mezzo di incollaggi e/o saldature, sia di tipo elastico, effettuate a mezzo di idonei anelli elastomerici di tenuta. Nelle giunzioni esterne del primo tipo dovrà essere tenuto conto dell'elevato coefficiente di dilatazione termica lineare del PVC (pari a circa 0,08 mm/m°C) inserendo, a monte dei punti fissi (nodi), appositi giunti di dilatazione, ciò in particolare nel caso di tratti di una certa lunghezza e di andamento rettilineo.

Per le condotte formate con tubi del tipo 303 UNI 7447 il massimo ricoprimento ammesso sarà di 6,00 m nel caso di posa in trincea stretta e di 4,00 m nel caso di trincea larga e sotto terrapieno. Oltre tali condizioni potranno essere impiegati i tubi della UNI 7611 dopo un calcolo di verifica in cui si assumerà il carico di sicurezza a trazione di 50/kgf/cm<sup>2</sup> (5 Mpa) alla temperatura di 20°C per le sollecitazioni nel tubo ed un valore massimo della deformazione del diametro esterno (ovalizzazione) del 5%.

Le tubazioni saranno fornite complete di ogni pezzo speciale occorrente.

## CARATTERISTICHE DELLE RETI FOGNARIE IN PROGETTO

Si premette che le seguenti prescrizioni riguardano la fornitura e la messa in opera delle tubazioni necessarie a realizzare le colonne di scarico, le relative colonne di ventilazione, nonché tutte le condotte di scarico comprese nell'appalto.

La rete di scarico delle acque nere con esecuzione all'interno degli edifici sarà costituita da condotte in polietilene HD tipo Geberit.

La rete di scarico delle acque nere e delle acque bianche con esecuzione all'esterno degli edifici sarà costituita da condotte in P.V.C. UNI 301 e UNI 303/2. I terminali di allaccio alle fognature esistenti per acque bianche si realizzeranno con tubazioni autoportanti di CLS.

Prima di dare inizio alla loro posa in opera, le tubazioni dovranno essere pulite, sia internamente che esternamente, eliminando le materie che vi si fossero eventualmente depositate.

Le tubazioni ed i relativi pezzi speciali dovranno essere posti in opera secondo i tracciati quotati del progetto, avendo cura di utilizzare il maggior numero possibile di tubi o di elementi interi e della maggiore lunghezza commerciale, così da ridurre al minimo il numero delle giunzioni.

Sarà vietato all'Appaltatore l'impiego di spezzoni di tubo in sostituzione di pezzi speciali di raccordo.

In corrispondenza degli attraversamenti di travi, solette, muri e di altre strutture in genere, le tubazioni ed i relativi pezzi speciali dovranno essere adeguatamente fasciati con cartongesso bitumato cilindrico, per isolarli e per consentire loro un libero movimento.

Il fissaggio delle tubazioni e dei relativi pezzi speciali alle strutture di qualsiasi genere dovrà avvenire, previa interposizione di idonei materiali isolanti, fra gli ancoraggi e le tubazioni, tali da impedire la trasmissione di vibrazioni, rumori, ecc. dalle tubazioni alle strutture medesime.

Prima di procedere alla chiusura delle incassature di alloggiamento od al loro interrimento, le tubazioni potranno essere sottoposte alla prova di tenuta.

Le tubazioni dovranno essere poste in opera adottando gli accorgimenti consigliati dalle Case costruttrici e comunque nel rispetto della vigente normativa di sicurezza e delle raccomandazioni elaborate dalla Commissione dell'Istituto Italiano dei Plastici.

La ventilazione dovrà essere realizzata con il prolungamento della colonna di scarico fino alla copertura dove sarà realizzato un apposito comignolo estrattore.

Le tubazioni di scarico in polietilene a.d. dovranno essere portate fino al pozzetto posto all'esterno dell'edificio e all'aspiratore posto nella copertura.

Gli scarichi dei singoli apparecchi dovranno pervenire fino alle braghe delle colonne verticali, e dovranno essere indipendenti dagli altri, per quanto possibile.

Le sezioni delle condutture di scarico in polietilene a.d. dovranno rispettare i seguenti minimi:

- mm. 50 per il lavabo ed il bidet, i voutatoi, le docce;
- mm. 110 per vaso a sedere e alla turca.

## POSA DELLE TUBAZIONI

L'Appaltatore dovrà posare le tubazioni seguendo i procedimenti più avanti descritti, per quanto non in contrasto con le indicazioni fornite all'Appaltatore dalla Ditta produttrice dei tubi medesimi.

In particolare, per la posa delle tubazioni in PE a.d. tipo "Geberit", l'Appaltatore dovrà predisporre opportuni giunti di dilatazione in grado di assorbire la massima variazione lineare possibile dei tubi; sarà inoltre vietato il collocamento delle suddette tubazioni a contatto con sorgenti di calore, di condutture di acqua calda od equivalenti.

Non ottemperando alle sopracitate prescrizioni e verificandosi, con l'uso, deterioramenti, lacerazioni, rotture, perdite, ecc. alle tubazioni, l'Appaltatore sarà tenuto a ricercare le cause ed a riparare e sostituire rapidamente le parti difettose a sue cura e spese; saranno inoltre a suo carico gli oneri e le spese per il risarcimento degli eventuali danni.

## TUBAZIONI INTERRATE

Le tubazioni interrate dovranno essere posate rispettando le quote di profondità fissate nel progetto. Per facilitare la posa dei tubi, l'Appaltatore dovrà predisporre i fondi degli scavi sufficientemente larghi e comunque di misura non inferiore al diametro dei tubi stessi aumentato di cm 20 per lato. Il massetto di calcestruzzo, per il sottofondo delle tubazioni interrate, ove previsto, dovrà essere dosato a q 1,5 di cemento R 325 per ogni metro cubo di impasto; la larghezza della sua base non potrà essere inferiore a due volte il diametro esterno dei tubi e lo spessore mai minore a cm 10. Le tubazioni dovranno inoltre essere rinfiancate ed anche protette, se previsto con calcestruzzo della stessa qualità usata per il sottofondo. Se richiesto, l'Appaltatore dovrà proteggere i tubi interrati avvolgendoli con sabbia seguendo le modalità di posa prescritte, caso per caso, nei documenti contrattuali. Le tubazioni interrate che dovessero poggiare su sostegni isolati dovranno essere posate in modo da garantire la loro perfetta stabilità. Le curve sui vertici delle tubazioni interrate, se occorresse, dovranno essere fissate con blocchi in muratura od in conglomerato cementizio per contrastare le spinte idrostatiche che potessero verificarsi in quei punti. Il reinterro degli scavi dovrà essere realizzato avendo cura di non provocare movimenti, benchè minimi, delle tubazioni durante il loro ricoprimento. Le superfici interessate dai reinterri dovranno essere convenientemente costipate mediante l'uso di adeguati mezzi meccanici e con la frequenza ed in maniera tale da garantire una definitiva e stabile compattazione, atta a sopportare le successive pavimentazioni di marciapiedi, di strade o di cortili, senza che si abbiano a verificare ulteriori assestamenti.

La copertura dei tubi ed il reinterro dovranno essere comunque eseguito con le materie ed i materiali prescritti per le corrispondenti categorie di lavoro.

In particolare, per la posa delle tubazioni in PE a.d. il sottofondo di appoggio ai tubi da interrare dovrà essere costituito da uno strato di sabbia steso per tutta la larghezza dello scavo e per uno spessore non inferiore a cm 10, in modo da consentire un costante appoggio ai tubi per tutta la loro lunghezza, senza gibbosità od avvallamenti.

Alla posa dei tubi dovrà poi fare seguito il rinfilanco per tutta la larghezza dello scavo ed il successivo riempimento con sabbia, fino ad ottenere uno spessore non inferiore a cm 15, misurato dalla quota superiore di estradosso dei tubi stessi.

Sulla superficie di sabbia, così ottenuta, dovrà essere eseguito il reinterro finale costituito da strati successivi e sovrapposti di materiale di scavo, dello spessore non inferiore a cm 30 per ogni strato, bagnati e costipati ove necessario.

Qualora le tubazioni in PE a.d. da interrare, interessassero zone sottoposte a traffico libero di automezzi in genere, i loro sottofondi, rinfilanchi e ricoprimenti dovranno essere eseguiti con calcestruzzo e con sabbia, così come espressamente consigliato dalla Ditta produttrice dei tubi stessi.

Se gli spessori di reinterro risultassero inadeguati ai carichi del traffico libero stradale, l'Appaltatore dovrà interporre fra i tubi ed il reinterro stesso un idoneo diaframma rigido di protezione da appoggiare sullo strato superiore di sabbia o di materiale incoerente.

Le tubazioni non dovranno mai avere pendenza inferiore allo 0,5%.

#### TUBAZIONI IN VISTA

Le tubazioni sia orizzontali che verticali o sospese, collocate in vista, dovranno essere fissate e sostenute con mezzi idonei quali staffe, mensole, cravatte, collari, grappe o simili, opportunamente murati con gli intervalli prescritti, e, ad ogni modo, in numero tale da garantire il perfetto sostegno delle tubazioni stesse.

Le parti di fissaggio e di sostegno dovranno essere di idonea robustezza, in acciaio, di tipo apribile, tali da rendere facile lo smontaggio delle tubazioni in qualsiasi momento, e tali da permettere, inoltre, lievi movimenti delle tubazioni dovuti alle dilatazioni termiche.

Tutte le condotte in esecuzione esterna saranno protette ed insonorizzate con apposite coppelle con le caratteristiche definite negli elenchi prezzi allegati.

I tratti orizzontali non dovranno mai avere pendenza inferiore allo 0,5%.

#### **Art. 57 - MANUFATTI PER FOGNATURE**

##### **A) Manufatti da gettare o costruire in opera**

Camerette e manufatti in calcestruzzo: le camerette di ispezione, di immissione o i manufatti speciali in genere dovranno essere gettate in opera con calcestruzzo, che dovrà essere dosato diversamente a seconda che sia destinato per la soletta di fondazione, i muri perimetrali o le solette di copertura.

L'armatura sarà singolarmente calcolata in base alle specifiche sollecitazioni.

Il fondo delle camerette in genere dovrà essere realizzato contemporaneamente alla posa dei condotti, allargando e modificando, secondo i tipi di progetto, l'eventuale rinfianco delle tubazioni.

Nei manufatti che prevedono immissioni con scivoli di raccordo, questi dovranno essere realizzati in conglomerato cementizio dosato in modo da risultare particolarmente resistente alla corrosione.

#### B) Manufatti prefabbricati in cemento armato vibrato (c.a.v.)

I manufatti prefabbricati in cemento armato vibrato dovranno essere realizzati con impasto di cemento R 425 dosato al almeno q.li 4.00 per metro cubo di inerti di idonea granulometria.

La resistenza a compressione del conglomerato cementizio non potrà essere inferiore a kg/mq 300.

Le pareti dei manufatti dovranno avere spessore costante e le superfici dovranno essere lisce ed esenti da difetti.

Le armature metalliche dovranno essere formate da tondi di acciaio di diametro adeguato al tipo di manufatto ed al carico a cui il manufatto sarà assoggettato dopo la sua posa in opera.

#### 1. Pozzetti in cemento armato vibrato (c.a.v.)

I pozzetti prefabbricati in c.a.v., siano essi di tipo semplice oppure sifonato, dovranno avere la forma e le dimensioni in funzione del loro specifico impiego, così come indicato nei documenti contrattuali.

Gli opportuni diaframmi predisposti sulle pareti dei pozzetti per gli innesti dei tubi non potranno alterare la resistenza delle pareti stesse.

Gli elementi aggiuntivi da impiegare per raggiungere il piano di calpestio o di transito veicolare, dovranno avere le stesse caratteristiche dei pozzetti.

I pozzetti dovranno essere posti in opera su apposito massetto di calcestruzzo magro dello spessore non inferiore a cm 10; i vari elementi aggiuntivi dovranno essere sigillati con malta di cemento ed i giunti dovranno essere stuccati con malta dello stesso tipo.

I vuoti restanti tra le pareti di scavo ed i pozzetti saranno riempiti con materiale arido o calcestruzzo secondo le istruzioni della D.L.

#### 2. Chiusini, caditoie e griglie

Si premette che si intendono per chiusini e caditoie quei manufatti in c.a.v. od in ghisa costituiti da un telaio e relativo coperchio o griglia, atti ad essere posati su camerette e pozzetti:

I chiusini e le caditoie dovranno essere tali da sopportare un carico concentrato senza subire alterazioni di sorta pari a kgf 7000 per i tipi di carreggiata e di kgf 200 per i tipi pedonabili.

Le superfici di appoggio tra telaio e coperchio e tra telaio e griglia, dovranno essere lisce e sagomate (battentate), in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare così possibili movimenti.

La sede del telaio e l'altezza del coperchio o della griglia dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno; tutti i coperchi dovranno, inoltre, essere provvisti di idonee asole per il loro sollevamento.

Prima della posa in opera, la superficie di appoggio del telaio dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; sulla stessa dovrà essere steso un letto di malta dosata a q.li 5 di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, per l'appoggio del telaio.

La superficie superiore del chiusino o della caditoia dovrà trovarsi, a posa avvenuta, a perfetto piano con la pavimentazione finita.

Secondo le indicazioni della D.L. potrà venire impiegata ghisa comune o ghisa sferoide conforme alle norme UNI EN 124.

## ART 58 - OPERE IN FERRO PER CANCELLATE E RECINZIONI

Nei lavori in ferro questo deve essere lavorato diligentemente, con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni di progetto e le indicazioni che fornirà la direzione dei lavori, con particolare attenzione alle saldature e bullonature. I fori saranno tutti eseguiti a trapano, le chiodature, ribattiture, ecc., dovranno essere perfette, senza sbavature, i tagli essere finiti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezioni od indizio di imperfezioni.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della direzione lavori, l'appaltatore dovrà presentare le campionature richieste per preventiva approvazione.

La finitura superficiale di ogni manufatto in ferro dovrà essere conforme a quanto stabilito nel progetto.

L'appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi e a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

I manufatti in opera dovranno essere completamente privi di parti affilate, appuntite o taglienti che possano arrecare un qualsiasi danno alle persone.

In Particolare si prescrive:

**A - Cancelli e cancellate:**

Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo.

Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione.

I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il foro di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima disuguaglianza o discontinuità.

Il fissaggio delle colonnine di sostegno dovrà essere effettuato su fondazione in C.A. adeguatamente dimensionata dove saranno preventivamente annegate.

I cancelli saranno forniti in opera completi di tutti gli accessori di prima qualità, di tipo adeguato alla dimensione del cancello stesso, conformi ai disegni di progetto.

Le serrature dovranno essere di tipo approvato dal direttore dei lavori, a comando manuale predisposto per l'elettrificazione.

Per i cancelli scorrevoli e' sempre compresa la fornitura e la posa della guida di scorrimento inferiore, perfettamente raccordata alle pavimentazioni adiacenti e completa del tampone di bloccaggio di fine corsa.

**B - Recinzioni con rete:**

Saranno realizzate a perfetta regola d'arte, secondo le indicazioni progettuali e a quanto prescritto dal direttore dei lavori.

Ogni elemento della recinzione dovrà essere preventivamente sottoposto all'approvazione del direttore dei lavori.

I piantoni della recinzione saranno realizzati in profili di acciaio zincato di adeguata sezione, dovranno in oltre essere protetti con una pellicola plastificata come prescritto nella apposita pellicola plastificata, nel caso essi siano cavi dovranno anche essere zincati all'interno ed essere dotati di tappo superiore a tenuta.

I piantoni saranno montati ad interasse non superiore a 2,5 ml, su plinti in CLS da predisporre.

La rete metallica, di tipo plastificato ed approvato dal direttore dei lavori, sarà solidamente ancorata ai montanti tramite accessori di fissaggio in acciaio inox.

La recinzione sarà messa in opera su terreni di qualsiasi conformazione e pendenza evitando di avere interferenze con i manufatti fognari e i condotti impiantistici interrati essendo sempre compensato ogni accessorio o accorgimento da adottare per conferire alla stessa una perfetta resistenza, stabilità e linearità (pali di controvento, pali di tensione, filo tenditore ecc.).

**C - Recinzioni in grigliato metallico:**

Saranno impiegati grigliati monolitici in acciaio conformi alle specifiche di progetto, i grigliati saranno montati su appositi piantoni che saranno murati o tassellati al basamento in c.a.. L'assemblaggio dei pannelli della recinzione sarà effettuato a regola d'arte, con 2 punti di attacco per ogni piantana impiegando apposite bullonerie in acciaio inox, senza saldature in sito.

#### **Art. 59 - SISTEMAZIONE DEL TERRENO DI COLTIVO E DELLE AIUOLE**

Le aiuole, sia costituenti lo spartitraffico, che le aiuole in genere, verranno sistemate con una coltre vegetale, fino alla profondità prescritta e previa completa ripulitura da tutto il materiale non idoneo. Il terreno vegetale di riempimento dovrà avere caratteristiche fisiche e chimiche tali da garantire un sicuro attecchimento e sviluppo di colture erbacee od arbustive permanenti, come pure lo sviluppo di piante a portamento arboreo a funzione estetica.

In particolare il terreno dovrà risultare di reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto, privo di ciottoli, detriti, radici, erbe infestanti, ecc.

Il terreno sarà sagomato secondo i disegni e dovrà essere mantenuto sgombero dalla vegetazione spontanea infestante, come pure non dovrà venire seminato con miscugli di erbe da prato.

Nella formazione delle montagnole previste dal progetto potranno essere impiegati i terreni provenienti dagli scavi di sbancamento, adeguatamente rivestiti da una coltre di terreno vegetale con le caratteristiche sopra descritte, ovvero, in difetto di questi, da idonea cava di prestito.

#### **Art. 60 - OPERE A VERDE**

Premessa:

Condizioni necessarie per un buon impianto sono la qualità delle forniture e la perfetta esecuzione di tutte le operazioni connesse all'impianto di alberi ed arbusti.

Più dettagliatamente, le attività da espletare per un buon impianto sono le seguenti:

- pulizia e preparazione del terreno da mettere a cultura;
- scavo delle fosse di piantagione e loro riempimento con terra di coltivo, arricchita di concime di letame, compresa la evacuazione delle terre non adatte e dei materiali di scarico;
- stesa di terra di coltivo per la formazione di prati ed aiuole;
- fornitura e messa in loco di semi per le aree erbose;
- fornitura e messa a dimora delle piante delle varie specie con le caratteristiche, dimensioni e portamenti fissati;
- lavori di manutenzione e periodiche ispezioni fino a completo attecchimento delle piante e, comunque, per un periodo non inferiore a 12 mesi dalla conclusione dei lavori, compresi oneri per eventuali sostituzioni di fallanze, ed irrigazione primaverile ed estiva in quantità sufficiente a garantire il perfetto attecchimento delle piante messe a dimora, potature;

Tutti i lavori occorrenti per dare ultimata l'opera dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte, con la maggiore precisione e regolarità e secondo gli ordini che verranno impartiti dalla Direzione dei Lavori.

Dei lavori eseguiti non regolarmente, la direzione stessa avrà diritto di ordinare in qualsiasi tempo la demolizione e il rifacimento senza compenso di sorta, rimanendo inoltre in facoltà della direzione dei lavori di addebitare all'impresa quelle maggiori spese che dovesse importare l'opera in conseguenza della inesatta esecuzione degli ordini.

Inoltre dovranno, per ogni categoria di lavoro, essere osservate le prescrizioni speciali portate nei punti seguenti.

##### a) Pulizia del cantiere

A mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, l'impresa, per mantenere il luogo più in ordine possibile, è tenuta a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione e gli utensili utilizzati.

A fine lavori tutte le aree e gli altri manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati dovranno essere accuratamente puliti.

#### b) Accantonamento dei materiali di scavo

Nel caso in cui la sistemazione ambientale preveda movimento di terra, l'impresa è tenuta a provvedere alla rimozione e all'accantonamento, nel luogo e con le modalità indicate dalla Direzione Lavori, degli strati fertili del suolo destinati ad essere riutilizzati nelle zone interessate ai lavori stessi. Le quantità eccedenti e l'eventuale altro materiale di scavo saranno accantonati nel luogo e secondo le modalità indicate dalla direzione lavori.

#### c) Lavorazione del terreno

Il terreno destinato ad aree verdi dovrà essere lavorato fino ad una profondità di cm 30-35 mediante idonea aratura o zappatura profonda.

I siti destinati ad ospitare impianti arborei o cespugliosi dovranno essere scavati con le seguenti modalità.

Le fosse dovranno avere le dimensioni più ampie possibili e comunque non inferiori a m 1,00 x 1,00 x 1,00 per le piante a portamento arboreo di qualsiasi specie e di m 0,60 x 0,60 x 0,60 per le piante a portamento cespuglioso o arbustivo.

Nell'allestimento delle fosse l'appaltatore avrà cura di assicurarsi che nella zona in cui la pianta svilupperà le sue radici non ci siano ristagni di umidità.

Alcuni giorni prima della piantagione l'appaltatore avrà cura di riempire le fosse con terreno da coltivo lasciando libero soltanto lo spazio per la zolla e le radici nude. Nel riempire le fosse lo stesso avrà cura di interrare anche appropriato concime

Il terreno vegetale destinato all'impianto dovrà essere chimicamente neutro e libero dalla presenza di sali, dovrà contenere una percentuale di azoto e fosforo non inferiore a 1,5 ed avere struttura ben bilanciata, dovrà essere fine, di immediata compattezza.

Con le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa dovrà provvedere anche alla esecuzione di tutte le opere che si ritenessero necessarie per il regolare smaltimento delle acque di pioggia, come canalette in zolle, incigliature od altro, per evitare ristagni.

Durante i lavori di preparazione del terreno, l'impresa avrà cura di eliminare, dalle aree destinate agli impianti, tutti i ciottoli ed i materiali estranei che con la lavorazione verranno portati in superficie.

#### d) Concimazioni

In occasione del lavoro aratura o zappatura profonda, e prima dell'impianto delle talee, o delle piantine, l'Impresa dovrà effettuare a sua cura e spese le analisi chimiche dei terreni in base alle quali eseguirà la concimazione di fondo, che sarà realizzata con la somministrazione di concimi minerali.

Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanza organica, parte dei concimi minerali potrà essere sostituita da terricciati o da letame ben maturo, da spandersi in modo uniforme sul terreno previa rastrellatura di sminuzzamento e di miscelamento del letame stesso con la terra.

Oltre alla concimazione di fondo, l'Impresa dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi complessi e tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione e del manto di copertura dovrà risultare, alla ultimazione dei lavori ed alla data di collaudo, a densità uniforme, senza spazi vuoti o radure.

Le modalità delle concimazioni di copertura non vengono precisate, lasciandone l'iniziativa all'Impresa, la quale è anche interessata all'ottenimento della completa copertura del terreno nel più breve tempo possibile e al conseguente risparmio dei lavori di risarcimento, diserbo, sarchiatura, ripresa di smottamenti ed erosioni, che risulterebbero più onerosi in presenza di non perfetta vegetazione, come pure ad ottenere il più uniforme e regolare sviluppo delle piante a portamento arbustivo.

#### e ) Messa a dimora

Per la piantagione delle talee, o delle piantine, l'Impresa è libera di effettuare l'operazione in qualsiasi periodo, entro il tempo previsto per l'ultimazione, che ritenga più opportuno per l'attecchimento, restando comunque a suo carico la sostituzione delle fallanze o delle piantine che per qualsiasi ragione non avessero attecchito.

L'impianto delle erbacce potrà essere fatto con l'impiego di qualsiasi macchina oppure anche con il semplice piolo. Per l'impianto delle specie a portamento arbustivo, l'Impresa avrà invece cura di effettuare l'impianto in buche preventivamente preparate con le dimensioni più ampie possibili, tali da poter garantire, oltre ad un più certo attecchimento, anche un successivo sviluppo regolare e più rapido.

Nella esecuzione delle piantagioni, le distanze fra le varie piante o talee, indicate precedentemente, dovranno essere rigorosamente osservate.

La piantagione di alberi ed arbusti con zolla comprenderà:

- calata della pianta nella buca con tutto l'imballo che verrà accolto al colletto nel caso si tratti di paglia o liuta o rete degradabile. Nel caso di zolle in cassa dovrà essere tolto l'imballo accuratamente per non rompere le radici. Qualora la zolla fosse troppo asciutta si provvederà ad immergerla in acqua per facilitarne anche l'assorbimento dei seguenti innaffiamenti, specialmente nel caso sia alto il contenuto di argilla.
- Qualora previsto dal progetto o richiesto dal Direttore dei Lavori, dovrà essere messo in opera il palo tutore, piantato nel terreno circostante la zolla avendo cura di non danneggiarla.
- Ogni nuova pianta dovrà essere potata per impedire il danneggiamento della forma naturale e delle sue caratteristiche; Ogni potatura sarà fatta dopo l'arrivo sul posto. I tagli più larghi di 1,5 cm. dovranno essere protetti con apposita vernice chirurgica delle piante, applicata subito su' ogni tessuto vivo.
- Subito dopo la piantagione e la palificazione, ogni pianta (eccetto conifere e sempreverdi) dovrà essere trattata con essere spruzzata con anti-essicante.
- Se l'estate è asciutta dovrà essere eseguita una innaffiatura supplementare almeno ogni 3 settimane, allo scopo si provvederà a formare attorno ad ogni albero una tazza di 15-20 cm. di profondità.

La messa a dimora di alberi e arbusti dovrà essere fatta avendo cura che le piante non vengano mai interrate oltre il livello del colletto. Ogni soggetto dovrà essere adeguatamente concimato come di specificato.

L'aggancio deve essere realizzato a regola d'arte mediante uno o tre pali trattati infissi profondamente nel terreno; nel caso di più tutori inclinati questi devono essere contropicchettati a terra e legati saldamente tra loro e poi alla pianta, previa protezione del tronco con materiale elastico come gomma, tela, etc.

La messa a dimora degli alberi e degli arbusti dovrà avvenire avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto oppure risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto.

Durante la messa a dimora sarà necessario eseguire una concimazione localizzata con concime ternario completo di microelementi (400 gr. per ogni pianta e 50 gr. per ogni arbusto) e con letame pellettato sterilizzato (5 Kg. per ogni pianta e 2Kg. per ogni arbusto) mescolati al terreno e disposti in prossimità della parte alta dell'apparato radicale.

A posa ultimata dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento del terreno attorno alle radici e alla zolla.

#### f) Semine

Il prato sarà seminato per dispersione manuale o meccanica su terreni zappati, concimati, livellati e rullati. Dovrà essere impiegato un tipo di seme concordato con la D.L. in misura sufficiente alla formazione di un uniforme tappeto erboso (50 gr/mq).

L'Impresa è libera di effettuare le operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme.

Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento.

La ricopertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà essere battuto col rovescio della pala, in sostituzione della normale operazione di rullatura. Analoga operazione sarà effettuata a germinazione avvenuta.

Sono previste le seguenti opere:

##### **Prima della semina**

- Lavorazione meccanica totale (profondità cm. 30);
- Livellamento meccanico con rastrellatura a mano;
- Spargimento di solfato ferroso (ql. 3 per ha) e concime chimico (ql. 3 di ternario 12-12-12);
- Semina di miscuglio polifitico di graminacee (gr. 50 x mq) così composto:
  - 1) 60% di *lolium perenne* LORETTA;
  - 2) 10% di *poa pratensis* PARADE;
  - 3) 15% di *festuca rubra* COMMUTATA KOKET;
  - 4) 15% di *festuca rubra* DAWSON;
- Rullatura.

##### **Dopo la semina**

- Primo sfalcio (quando il tappeto avrà raggiunto l'altezza di cm. 6-8);
- Sfalci successivi quando il tappeto raggiunge cm. 6-8 di altezza;
- Uso di fertilizzante ed eventuale diserbante.

#### g) Manutenzione

La manutenzione deve cominciare dopo che ogni parte di prato e ogni pianta sia stata messa a dimora e dovrà proseguire fino a che non sarà evidente che ogni pianta ha bene attecchito ed è in buono sviluppo, superando i danni del trapianto. L'appaltatore durante tale periodo dovrà provvedere a:

- proteggere la superficie da seminare dall'erosione da pioggia ed altri agenti atmosferici dannosi l'intera durata dei lavori;
- sistemare e riseminare ogni irregolarità causata da erosioni;
- riseminare, epoca e condizioni climatiche permettendo, ogni superficie ove la vegetazione non sia soddisfacente, entro 30 giorni dalla semina insufficiente;
- sostituire ogni pianta o arbusto che non abbia attecchito o che non soddisfi le condizioni sopra espresse;

La manutenzione comprende il controllo dagli insetti e dai parassiti, le bagnature, la difesa da erbe infestanti, la concimazione e quant'altro occorra per il perfetto sviluppo di vegetali.

#### h) Prescrizioni relative all'esecuzione dei lavori di potatura

I lavori consistono nella prima potatura delle alberature oggetto del presente intervento. La potatura si dovrà eseguire mediante l'utilizzo di un cestello elevatore, motoseghe, seghetti, sveltatoi e qualsiasi altra attrezzatura che i Responsabili del Settore riterranno opportuno per l'esecuzione dei lavori.

Gli operatori dovranno essere tassativamente specializzati nel settore e con specifica esperienza nelle operazioni di potatura.

Allo scopo di ridurre la possibilità di aggressione da parte di funghi agenti di carie o di altre patologie sarà opportuno ricorrere alla disinfezione con alcol etilico tutte le attrezzature utilizzate al termine dell'intervento su ogni singola pianta. Il materiale vegetale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso e conferito secondo quanto impartito dai Responsabili del Settore. I costi di smaltimento del materiale di risulta saranno a carico dell'Appaltatore.

#### **Art. 61 - CAVIDOTTI PER LINEE ELETTRICHE ED AFFINI**

Saranno poste in opera, previa regolarizzazione del piano di scavo, su letto di sabbia o calcestruzzo di spessore minimo cm. 5. Nella posa in opera si dovrà dare alla tubazione una pendenza da pozzetto a pozzetto in modo da scaricare in questi le eventuali infiltrazioni d'acqua. Le giunzioni fra i tubi e il collegamento dei tubi con i pozzetti saranno eseguite mediante adatte sigillature.

(In materia si fa richiamo al D.M. 12.12.1985 in G.U. n. 61 del 14.3.86 riguardante "Norme tecniche relative alle tubazioni").

La posa sarà eseguita con l'ausilio di speciali selle distanziatrici in materiale plastico.

I cavidotti saranno protetti con bauletti realizzati in conglomerato cementizio con spessore di ricoprimento non inferiore a 10 cm o in alternativa con bauletto di sabbia granita con spessore minimo di ricoprimento pari a 15 cm.

Le singole condotte del cavidotto, costituite da tubi in P.V.C. con le caratteristiche descritte nelle norme di accettazione del presente capitolato, saranno dotate di filo zincato flessibile che consenta il successivo infilamento dei cavi.

Ogni opera relativa alla costruzione di cavidotti per linee elettriche e telefoniche dovrà preventivamente essere approvata dai tecnici delle aziende ENEL e Telecom nonchè dal Direttore dei Lavori.

#### **Art. 62 - INTERFERENZE TRA LE CONDOTTE**

Restano a totale carico dell'Appaltatore gli oneri per risolvere le interferenze che eventualmente si possano verificare tra ogni tipo di condotta prevista (condotte fognarie, del gas, dell'acqua, condotte per linee elettriche, per linee di illuminazione pubblica, condotte per linee telefoniche) o rispetto qualsiasi opera prevista o esistente nel sottosuolo dell'area di intervento.

L'Appaltatore concorderà con il Direttore dei Lavori e con i tecnici delle aziende erogatrici l'eventuale deviazione di condotte, i sovrappassi, i sottopassi, qualsiasi variazione di tracciato in orizzontale o verticale che si dovesse rendere necessaria per una accurata, organica, funzionale realizzazione di ogni opera prevista.

## **Art. 63 - CONTROLLI DI VERIFICA**

### **Art. 63.1 PROVE SUI MATERIALI**

#### - ACQUA

Al controllo in laboratorio le acque dovranno risultare esenti da argille, humus, limi, nonché da residui grassi, oleosi o zuccherini. Non saranno accettate acque che, agitate in bottiglia, formassero, schiume persistenti.

#### - CALCI IDRAULICHE

Le prove sui leganti idraulici verranno eseguite con le modalità previste dalla Legge 26.05.1965 n. 595 e dal D.M. 31.08.1972.

#### - CEMENTI NORMALI E AD ALTA RESISTENZA

I cementi normali e ad alta resistenza, sottoposti a saggi su malta normale confezionata come dalle norme di cui all'art. 10 del D.M. 03.06.1968 - "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova di cementi", dovranno offrire i limiti minimi di resistenza meccanica indicati dall'art. 1 dello stesso D.M.

I requisiti chimici dei cementi saranno comprovati dalla D.L. sottoponendo le forniture di cemento alle prove chimiche di cui all'art. 11 del succitato D.M. 03.06.1968.

I valori ricavati da dette prove non potranno superare le percentuali in peso indicate dall'art. 2, del Decreto stesso.

#### - CEMENTI BIANCHI

Per i requisiti di qualità dei cementi bianchi valgono le prescrizioni di cui al D.M. 03.06.1968 - "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" e successivi aggiornamenti.

La resistenza meccanica a compressione non potrà risultare inferiore al valore minimi di kg/mq 575.

#### - GESSI PER L'EDILIZIA

La Norma di unificazione UNI 6782 - "Gessi per edilizia" detta le modalità di prelievo dei campioni ed i metodi di prova; ad essa l'Appaltatore dovrà attenersi ogni volta gli fosse richiesto dalla D.L. per il controllo dei gessi.

#### - INERTI PER CALCESTRUZZI E MALTE

L'Appaltatore dovrà predisporre gli impianti per le prove di controllo sugli inerti in modo che sia possibile effettuare, in qualunque momento, prelievi all'uscita dei dosatori.

L'Appaltatore sarà inoltre tenuto ad eseguire, con proprio personale ed a proprie spese, tali prelievi ed a curarne il trasporto nelle località indicate dalla D.L.

La D.L. indicherà, volta per volta, le modalità da seguire per ottenere campioni rappresentativi dei materiali. L'entità di ciascun campione dipenderà principalmente dal diametro massimo degli elementi; la tabella che segue fissa orientativamente il peso minimo del campione a seconda del diametro nominale dell'inerte:

mm	kg
5	5
20	15
40	30

#### - SABBIA

Per la ricerca di cloruri si verserà sabbia in un bicchiere contenente acqua distillata; dopo aver ben mescolato e fatto bollire l'impasto, si filtrerà il tutto.

Versando qualche goccia di soluzione di nitrato d'argento sulla parte filtrata, l'acqua dovrà mantenersi limpida.

La presenza di cloruro nella sabbia sarà indicata dalla formazione di precipitato bianco caseoso o di marcata lattescenza.

In tal caso, la sabbia dovrà essere sottoposta ad energica lavatura.

#### - GHIAIA

Per la ricerca delle impurità nella ghiaia valgono le stesse disposizioni per la sabbia di cui ai precedenti punti del presente Capitolato.

Qualora fosse richiesto dalla D.L., l'Appaltatore dovrà sottoporre la ghiaia a lavaggio fino ad ottenere i requisiti richiesti.

#### - LATERIZI

##### - Mattoni pieni e semipieni comuni per murature

Le prove di resistenza a compressione, di resistenza al gelo, del potere di imbibizione e della efflorescenza cui i mattoni dovranno corrispondere, saranno quelle indicate nella Norma di Unificazione UNI 5632.

Per quanto riguarda la prova della efflorescenza, se non altrimenti disposto, la presenza di essa dovrà essere nulla.

Per quanto riguarda invece il potere di imbibizione, la percentuale di acqua assorbita non dovrà superare il 15%.

##### - Mattoni pieni e semipieni da paramento

Anche per i mattoni da paramento le prove cui essi dovranno corrispondere saranno quelle indicate nella citata Norma di Unificazione UNI 5632.

Per quanto riguarda l'efflorescenza vale quanto prescritto nel paragrafo dei mattoni per murature.

Per quanto riguarda il potere di imbibizione la percentuale di acqua assorbita non dovrà essere superiore al 15%.

##### - Mattoni forati

Le prove di resistenza alla compressione, di resistenza al gelo, del potere di imbibizione e della efflorescenza cui i mattoni forati dovranno corrispondere saranno quelle indicate nella Norma di Unificazione UNI 5632; per quanto riguarda l'efflorescenza, se non altrimenti disposto, la presenza di essa dovrà essere nulla.

Per quanto riguarda il potere di imbibizione, la percentuale di acqua assorbita non dovrà superare il 18%.

### - Manufatti semplici di cartongesso

Per la formazione di pareti divisorie interne, di contropareti e per l'esecuzione di "intonaco a secco" previsti in progetto con manufatti di cartongesso, dovranno essere impiegate lastre di cartongesso costituite da un'anima di gesso opportunamente trattato ed uno speciale cartone plastico avente funzione di armatura portante (tessuto connettivo continuo) tale da aumentarne l'elasticità e la resistenza.

Le lastre dovranno avere massima leggerezza, elevato isolamento termico, acustico ed antincendio, massima stabilità dimensionale e notevole resistenza all'umidità, nonché rispondere alla seguente Norma di Unificazione approvata il 19.11.1985 dall'apposita Commissione Edilizia:

- UNI 32.05.149.1 EDIL 149 - "Elementi di partizione interna e serramenti".

Le lastre dovranno pervenire in cantiere con l'indicazione degli elementi dimensionali e caratteristici del prodotto e del produttore.

### - CALCESTRUZZI E ACCIAIO PER CEMENTI ARMATI

#### - Generalità

Quanto esposto al presente capitolo non esime né il Direttore dei lavori né l'Appaltatore dal rispetto delle disposizioni di legge in merito ai controlli sulle opere in cemento armato normale e precompresso (Legge n. 1086/71 e D.M. applicativo in vigore al momento della costruzione D.M. 14/2/92).

Pertanto vengono qui come considerate trascritte le norme che regolano: i provini confezionati in laboratorio, i provini confezionati in cantiere, le prove sul calcestruzzo fresco, il controllo della lavorabilità, le eventuali prove di laboratorio, i provvedimenti conseguenti a eventuali risultati negativi delle prove. Per quanto riguarda il controllo dell'acciaio per cementi armati valgono le stessi considerazioni.

#### - OPERE DI FONDAZIONE - PALIFICATE

Dovranno essere comunque seguite le Norme Tecniche di cui al D.M. 11.03.1988 e le "Raccomandazioni sui pali di fondazione" della Associazione Geotecnica Italiana, in merito alle prove di carico.

### - CALCESTRUZZI

#### **GENERALITÀ'**

Quanto esposto al presente capitolo non esime né il Direttore dei Lavori né l'Appaltatore dal rispetto delle disposizioni di legge in merito ai controlli sulle opere in cemento armato normale e precompresso (Legge n. 1086/71 e D.M. applicativo in vigore al momento della costruzione).

#### **PROVINI E PROVE PRELIMINARI**

Prima di iniziare i lavori, l'Appaltatore dovrà presentare alla D.L. un certificato delle prove preliminari di resistenza eseguite sui vari tipi di conglomerato omogeneo prescritti dal calcolatore dei cementi armati a 7 ed a 28 giorni di stagionatura.

Dette prove dovranno essere realizzate su almeno 10 provini prelevati da altrettanti impasti sperimentali consecutivi per ogni tipo di conglomerato in esame.

Qualora i certificati dei provini stagionati a 7 ed a 28 giorni certificassero resistenze caratteristiche minori a quelle dichiarate dal progettista-calcolatore delle opere in cemento armato, l'Appaltatore, a sue cura e spese, dovrà modificare la qualità e le dosature dei componenti negli impasti fino ad ottenere da nuovi provini i risultati prescritti.

Ad ogni variazione ed al solo sospetto di variazione delle caratteristiche dei materiali giunti in cantiere, l'Appaltatore dovrà ripetere tutte le prove preliminari di controllo e di qualità, come sopra detto.

## PROVINI CONFEZIONATI IN LABORATORIO

Qualora il calcestruzzo cementizio dei provini venisse confezionato in laboratorio, l'Appaltatore dovrà rispettare le Norme di Unificazione:

- UNI 6128 - "Confezione in laboratorio di calcestruzzi sperimentali";
- UNI 6127 - "Provini di calcestruzzo - Preparazione e stagionatura".

Tenendo conto della diversa condizione di confezionamento dei provini in laboratorio rispetto a quella effettiva in cantiere, le resistenze caratteristiche dei conglomerati sottoposti alle prove dovranno risultare conformi a quelle richieste dal progettista-calcolatore dei cementi armati per le rispettive classi di appartenenza.

## PROVINI CONFEZIONATI IN CANTIERE

La D.L. potrà ordinare all'Appaltatore di ripetere le stesse prove cautelative di controllo su provini confezionati direttamente in cantiere con betoniere e con materiali sul posto.

In tal caso, per il prelievo di campioni di conglomerato in cantiere, l'Appaltatore dovrà osservare le Norme tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto di cui all'Art. 21 della legge 05.11.1971, n. 1086; per la preparazione e la stagionatura dei medesimi campioni, l'Appaltatore dovrà osservare le norme di cui sopra tenendo presente che le operazioni dovranno essere eseguite con le modalità di cui alle Norme di Unificazione:

- UNI 6127 - "Provini di calcestruzzo - preparazione e stagionatura";
- UNI 6130/1' - "Provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica - forma e dimensioni";
- UNI 6130/2' - "Provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica - casseforme".

## PROVE SUL CALCESTRUZZO FRESCO

Le prove su calcestruzzo fresco, se richieste dalla D.L. dovranno essere effettuate nell'arco di tempo che va dalla miscelazione degli impasti alla loro posa in opera e tenderanno a controllare che in questa fase i materiali conservino le caratteristiche previste dal progetto.

Le prove si possono riassumere nei seguenti tre gruppi:

- controllo della lavorabilità;
- misura del peso a metro cubo;
- controllo della composizione.

## CONTROLLO DELLA LAVORABILITÀ

Il controllo della lavorabilità o consistenza di un impasto, dovrà essere fatto su campioni dell'impasto definitivo, quello cioè prelevato poco prima del getto.

Per la misurazione della consistenza si potranno usare i seguenti due sistemi:

- prova del cono di Abrams;
- prova del coefficiente di costipamento di Walz.

I risultati delle prove non potranno essere inferiori ai limiti sotto descritti, in particolare si precisa che per impasti molto asciutti si dovrà usare il sistema Walz.

Per la prova del cono di Abrams:

	Abbassamento al cono o slump (cm)
- consistenza umida	1 ÷ 4
- consistenza plastica	5 ÷ 9
- consistenza semifluida	10 ÷ 15
- consistenza fluida	16 ÷ 20
- consistenza superfluida	> 21

Per la prova di Walz il coefficiente di costipamento (V) dovrà risultare:

- impasto asciutto	1,45 ÷ 1,26
- impasto plastico	1,25 ÷ 1,12
- impasto fluido	1,10 ÷ 1,04

## **PROVINI E PROVE SU CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE**

Ogni qualvolta cambiasse il tipo di struttura di cemento armato in esecuzione oppure mutassero i luoghi di provenienza dei materiali o dei conglomerati preconfezionati, nonché i dosaggi degli ingredienti prescritti dal progettista-calcolatore delle opere in c.a., l'Appaltatore dovrà sottoporre a nuove prove di laboratorio i provini dei calcestruzzi in fase di getto.

Tutte le operazioni di prelievo dei calcestruzzi e di preparazione dei provini relativi dovranno essere eseguite in presenza degli incaricati della D.L.

Per un controllo costante e più accurato dell'andamento dei getti, durante il corso dei lavori in cemento armato, la D.L. potrà richiedere all'Appaltatore l'effettuazione di un numero maggiore di prove rispetto alla norma.

Dovendosi impiegare additivi chimici nei getti, la D.L. potrà fare ripetere anche più volte le stesse prove.

Il prelevamento dei campioni di conglomerato cementizio dovrà essere eseguito secondo le Norme tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto di cui all'Art. 21 della legge 05.11.1971, n. 1086 e con le modalità di cui alla Norma di Unificazione:

- UNI 6126 - "Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere".

La preparazione e la stagionatura dei provini dovranno avvenire attenendosi alle già citate Norme di Unificazione:

- UNI 6127 - "Provini di calcestruzzo - preparazione e stagionatura";

- UNI 6130/1' - "Provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica - forma e dimensioni";

- UNI 6130/2' - "Provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica - casseforme".

Durante il confezionamento dei provini, l'Appaltatore dovrà rispettare per quanto possibile le condizioni reali di getto e di costipamento del conglomerato sotto controllo.

Per ogni prelievo di conglomerato cementizio, il Direttore dei Lavori dovrà confezionare una serie di 4 provini redigendone nel contempo un apposito verbale.

Per i conglomerati cementizi ad alta resistenza, i provini dovranno essere inviati al laboratorio al più presto possibile.

## **PROVE DI LABORATORIO**

I provini ricavati dai prelievi dovranno essere sottoposti alle prove descritte dalle Norme di Unificazione:

- UNI 6132 - "Prove distruttive sui calcestruzzi - prova di compressione";

- UNI 6133 - "Prove distruttive sui calcestruzzi - prova di flessione";

- UNI 6134 - "Prove distruttive sui calcestruzzi - prove di compressione sui monconi di provini rotti per flessione";

- UNI 6135 - "Prove distruttive sui calcestruzzi - prova di trazione".

## **RISULTATI NEGATIVI DELLE PROVE - PROVVEDIMENTI**

Qualora i risultati delle prove di laboratorio sui provini dei conglomerati cementizi non garantissero resistenze caratteristiche a compressione uguali o superiori a quelle prescritte nei disegni di progetto, il Direttore dei lavori per le opere strutturali, potrà ordinare all'Appaltatore di sospendere i lavori in cemento armato; nel contempo l'Appaltatore dovrà prelevare in punti scelti dal Direttore dei Lavori, sulle strutture già eseguite, e dalla D.L. per le opere non strutturali, un sufficiente numero di carote di conglomerato cementizio stagionato da inviare al laboratorio a guisa di provini per le verifiche di compressione.

Il prelevamento di tali provini dovrà essere eseguito dall'Appaltatore con le modalità di cui alla Norma di Unificazione:

- UNI 6131 - "Prelevamento campioni di calcestruzzo già indurito e preparazione dei provini".

La D.L. redigerà un apposito verbale di ogni prelievo, così come indicato al punto 4 della succitata Norma di Unificazione.

Qualora anche questi campioni - i cui valori di resistenza a rottura devono essere riportati a 28 giorni dalla data del getto, offrirono resistenze caratteristiche inferiori a quelle prescritte, l'Appaltatore dovrà sottoporre le strutture portanti sotto controllo ad altre prove di carico che saranno indicate dal Direttore dei lavori o, per le opere non strutturali, dalla D.L., per accertare il grado di accettabilità effettiva raggiunto.

Se i risultati delle prove sopra citate non offrirono i limiti che verranno fissati per l'occasione dal Direttore dei Lavori, o, per le opere non strutturali, dalla D.L., l'Appaltatore, senza compenso alcuno, dovrà immediatamente demolire e ricostruire le strutture in esame, rimanendo nel frattempo obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

La sospensione dei lavori ed i rallentamenti che dipendessero dai risultati negativi delle prove sui calcestruzzi non saranno ritenuti motivi validi per la concessione all'Appaltatore di spostamenti del termine di ultimazione dei lavori contrattuali.

#### - MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI INTERNI

##### - Piastrelle

Le piastrelle, oltre a corrispondere alle caratteristiche citate dalle Norme UNI in vigore, potranno essere sottoposte, a discrezione della D.L., alle prove di durezza, di resistenza, all'usura per attrito radente, di assorbimento all'acqua, di penetrazione di soluzioni coloranti, di resistenza alla compressione, di resistenza alla flessione, di rottura all'urto, di resistenza all'attacco chimico, di resistenza all'abrasione, di resistenza al gelo, secondo le modalità stabilite dalle Norme di Unificazione vigenti a livello europeo rispondenti alle seguenti sigle: EN87; EN98; EN99, EN100; EN101; EN102; EN103; EN106; EN163; EN176; EN202.

Le prove sui materiali costituenti i succitati pavimenti saranno eseguite secondo le prescrizioni della Norma di Unificazione:

- UNI 5574 - "Pavimenti vinilici - Metodi di prova".

- Masselli di calcestruzzo e quadrotti di calcestruzzo lavato

Per la verifica dell'aspetto e delle caratteristiche geometriche si farà riferimento alle Norme di Unificazione:

- UNI 9065 - "Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni - Terminologia e classificazione";

- UNI 9066/1<sup>a</sup> - "Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni - Esame dell'aspetto";

- UNI 9066/2<sup>a</sup> - "Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni - Determinazione delle caratteristiche geometriche".

##### - Gres

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

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

Le piastrelle in gres, oltre alla corrispondenza con le norme citate, dovranno avere spessori tra gli 8 e 10 mm per piastrelle normali e tra gli 11 e 18 mm per piastrelle speciali, tolleranze dimensionali, salvo altre prescrizioni, di +/- 0,4%, resistenza a flessione non inferiore a 24,5 N/mm<sup>2</sup> (250 Kg/cm<sup>2</sup>), assorbimento d'acqua non superiore al 4% della loro massa, buona resistenza al gelo, indice di resistenza all'abrasione non inferiore a 0,5, perdita di massa per attacco acido non superiore al 9% e per attacco basico non superiore al 16%.

- Piastrelle di gres ceramico fine (porcellanato)

La forma, le dimensioni, i colori ed i toni delle piastrelle in grès ceramico fine (porcellanato) dovranno essere stabiliti dalla D.L. per scelta di campioni.

Le dimensioni e le classificazioni di scelta qualitativa, nonché la forma, i calibri, le tolleranze dimensionali e di forma delle piastrelle di grès ceramico fine (porcellanato) e gli imballaggi dovranno corrispondere alla Norma di Unificazione - UNI 6872 - "Piastrelle di grès ceramico fine (porcellanato) - Dimensioni e prescrizioni".

Le piastrelle di grès ceramico fine (porcellanato) dovranno avere le caratteristiche della prima scelta di cui ai punti 4, 6 e 7 della sopracitata Norma UNI 6872 o migliorative.

#### - PIETRE NATURALI PER PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI

Potranno essere sottoposte alle prove con le modalità stabilite dal R.D. 16.11.1939, n. 2234 - "Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione". I risultati delle prove dovranno rientrare nei limiti previsti dallo stesso R.D.

#### - PIETRE ARTIFICIALI

Potrà essere verificata la resistenza allo schiacciamento che in ogni caso non dovrà essere inferiore a  $\text{kg/cm}^2$  350 dopo 28 giorni di stagionatura.

#### - ADESIVI PER PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI

Le eventuali prove per la verifica delle caratteristiche dei materiali saranno eseguite secondo le modalità e prescrizioni stabilite dalle Norme di Unificazione vigenti ed elencate in:

- UNI Argomento 389 c. - "Adesivi".

#### - LEGANTI IDROCARBURANTI ED AFFINI PER COSTRUZIONI STRADALI

La verifica delle caratteristiche richieste dai vari leganti sarà effettuata conformemente alle indicazioni e alle Norme emanate dal C.N.R. e raccolte nei seguenti fascicoli:

- n. 2/1951 - "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" e successivi aggiornamenti;
- n. 7/1957 - "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" e successivi aggiornamenti;
- n. 3/1958 - "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" e successivi aggiornamenti;
- n. 6/1956 - "Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali" e successivi aggiornamenti.

#### - MATERIALI PER IMPERMEABILIZZAZIONI

Le eventuali prove per la verifica delle caratteristiche dei materiali saranno eseguite secondo le modalità e prescrizioni stabilite dalle Norme di Unificazione vigenti ed elencate in:

- UNI Argomento 549 - "Impermeabilizzazione".

#### - IDROFUGHI

Eventuali prove consisteranno nella verifica in laboratorio di quanto dichiarato dal produttore sulle caratteristiche dei prodotti.

#### - ADDITIVI PER IMPASTI CEMENTIZI

Le prove sugli additivi saranno volte ad accertare quanto dichiarato dal produttore circa le caratteristiche dei prodotti e dovranno essere eseguite secondo le modalità stabilite dalle Norme di Unificazione vigenti, afferenti al prodotto prescritto e da impiegare fra quelle elencate in:

- UNI Argomento 400 - "Aggregati, agenti espansivi ed additivi per impasti cementizi - Prodotti filmogeni di protezione del calcestruzzo".

- MATERIALI ISOLANTI

La verifica delle caratteristiche dichiarate dalla casa produttrice potrà avvenire con prove da effettuare in laboratorio secondo le modalità previste dalle Norme di Unificazione in vigore, afferenti i diversi tipi di prodotto richiesto ed in particolare elencate come di seguito specificato.

- Fibre di lana minerale

Le prove di accertamento dei requisiti saranno eseguite secondo le prescrizioni stabilite dalle Norme di Unificazione elencate in:

- UNI Argomento 394 - "Isolanti a base di fibre minerali".

- Fibre di lana di vetro

Le prove di accertamento dei requisiti saranno eseguite secondo le prescrizioni stabilite dalle Norme di Unificazione elencate in:

- UNI Argomento 393 - "Prodotti di fibre minerali e di fibre di vetro".

- Polistirene espanso

Le prove sulle lastre di polistirene espanso dovranno essere eseguite secondo le prescrizioni stabilite dalle Norme di Unificazione elencate in:

- UNI Argomento 518 - "Prodotti semifiniti e finiti di materie plastiche".

- Pannelli isolanti in poliuretano espanso rigido

Le prove sui pannelli dovranno essere eseguite secondo le modalità previste dalle Norme di Unificazione elencate in:

- UNI Argomento 515 - "Prove sulle materie plastiche cellulari".

- LAMIERE E PROFILATI

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

- PREMESSA

Le lamiere preverniciate dovranno superare le prove di cui appresso.

- RESISTENZA ALLA SCALFITURA

Questa prova viene effettuata molando le mine di una serie di matite koh-I-Noor in modo che la punta risulti piatta e a spigolo vivo. Facendo scorrere sulla lamiera verniciata le matite con angolazione di 45°, con una forza di 0,5 kgf, esse potranno o no scalfire la pellicola di prodotto verniciante.

La matita più dolce capace di scalfire la pellicola non dovrà essere inferiore alla H della scala koh-I-Noor.

#### - RESISTENZA IN NEBBIA SALINA

La prova di resistenza in nebbia salina dovrà essere eseguito secondo la Norma di Unificazione: - UNI 5687 - "Corrosione dei materiali ferrosi - Prove di comportamento - Corrosione in nebbia salina".

I provini saranno opportunamente protetti sui bordi ed incisi diagonalmente fino al metallo base. Dopo 600 ore non si dovrà avere presenza di sollevamenti della pellicola, né penetrazione lungo le incisioni.

Trascorse almeno 24 ore dall'estrazione della camera di prova, verranno applicate sulla lamiera preverniciata da esaminare almeno tre provette formate con nastro adesivo alto cm 2,5. Queste provette lunghe non meno di cm 10, dovranno essere tagliate dal rotolo all'atto della loro applicazione sul supporto e dovranno essere fatte aderire mediante leggera ed uniforme pressione della mano su tutta la loro superficie.

Le provette dovranno essere lasciate per 24 ore sulla superficie in esame, dopo aver praticato lungo i bordi delle provette stesse incisioni con una lama fino a scoprire il supporto. Il distacco delle provette verrà effettuato a mano, tirandole dall'alto in basso con moto lento ed uniforme.

La prova sarà positiva se non si avrà alcun distacco della pellicola.

#### - RESISTENZA AGLI AGENTI ATMOSFERICI ARTIFICIALI

Le provette, sottoposte per 2000 ore alla radiazione di un arco doppio di carbone con periodiche irrorazioni di acqua, corrispondenti ad un ciclo secco-umido rispettivamente di 60 e 60 minuti, eseguite con l'apparecchio Weather-Ometer mod. XWR, non dovranno presentare crepature o pelature della pellicola di prodotto verniciante; sono ammessi una leggera decolorazione ed un leggero sfarinamento.

#### - TUBAZIONI

La verifica delle caratteristiche richieste potrà avvenire con prove da effettuare secondo le modalità previste dalle Norme di Unificazione in vigore, inerenti i diversi tipi di materiale richiesto ed in particolare elencate come di seguito specificato.

- Tubi e raccordi di PVC, polietilene, ecc.

- UNI Argomento 518 - "Prodotti semifiniti e finiti di materie plastiche".

#### - MATERIALI PER RIVESTIMENTI PLASTICI

Potranno essere verificate le caratteristiche riportate sulle schede tecniche dei prodotti di cui è previsto l'impiego.

Le prove saranno effettuate conformemente a quanto previsto dalle Norme di Unificazione inerenti i prodotti per rivestimento plastico ad applicazione continua (RPAC), contenute in:

- UNI Argomento 402 - "Pitture, vernici e smalti".

#### - TINTE E VERNICI

Potranno essere verificate le caratteristiche richieste dei prodotti di cui è previsto l'impiego mediante prove di laboratorio da effettuare secondo quanto indicato, caso per caso, dalle seguenti specifiche Norme di Unificazione:

- UNI Argomento 402 - "Pitture, vernici e smalti".

Per eventuali specifiche prove su prodotti per i quali non è disponibile una specifica normativa, si farà riferimento alla Norma di Unificazione:

- UNI 4715 - "Pitture, vernici e smalti - Proprietà e metodi di prova".

### **Art. 63.2 - PROVE SUI MANUFATTI ULTIMATI**

Per l'esecuzione di eventuali prove sui materiali per la realizzazione di manufatti (controsoffittature, pareti attrezzate, tramezzature mobili e antisfondamento, facciate continue, serramenti, ecc.) si farà riferimento a quanto prescritto per ciascun materiale componente il manufatto.

Per quanto concerne le prove sui manufatti ultimati si seguiranno le prescrizioni contenute nelle Norme di Unificazione in vigore ed elencate in:

- UNI Argomento 15a - "Acustica";
- UNI Argomento 16 - "Prove di comportamento al fuoco dei materiali";
- UNI Argomento 534 - "Chiusure verticali";
- UNI Argomento 535 - "Chiusure verticali - Partizioni verticali e pareti interne ed esterne";
- UNI Argomento 535a-"Chiusure verticali - Serramenti";
- UNI Argomento 535b-"Chiusure verticali - Porte, portoni, cancelli";
- UNI Argomento 535c-"Chiusure verticali - Finestre e porte finestra".

### **Art. 63.3 - COLLAUDO FINALE**

**Si procederà al collaudo delle opere nel periodo successivo all'ultimazione dei lavori seguendo le norme vigenti e tutte quelle stabilite in accordo con i collaudatori incaricati dalla Amministrazione Appaltante o richieste esplicitamente dalla D.L. in fase di contratto o durante l'esecuzione dei lavori.**

Il collaudo sarà effettuato solo dopo l'avvenuto rilascio da parte degli Enti e Assicurazioni menzionati nel presente Capitolato, dei relativi collaudi ove prescritti.

L'Appaltatore, oltre ad essere responsabile della perfetta manutenzione delle opere fino al collaudo, salvo il normale deperimento ed eventuali danni dovuti a colpa o ad uso di terzi, sarà poi tenuto ad eseguire i lavori di riparazione e modificazione che in sede di collaudo saranno giudicati necessari.

Il certificato di collaudo, ancorché positivo, non ha valore assolutorio nei riguardi della perfetta esecuzione delle opere ed osservanza delle norme del Capitolato.

### **Art. 63.4 – GARANZIA**

Tutte le opere oggetto del presente appalto nel loro complesso ed in ogni loro singola parte, saranno garantite dall'Appaltatore nella maniera più ampia e completa, sia per la qualità dei materiali che per il montaggio ed il regolare funzionamento dal giorno dell'ultimazione fino al collaudo, ed in seguito per il periodo minimo stabilito dalla legge vigente a decorrere dalla data di buon esito dello stesso collaudo.

Più precisamente verrà garantito dall'Appaltatore l'ottenimento delle prestazioni delle opere nel suo complesso e nelle sue componenti fondamentali.

### **Art. 64 – NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DELLE OPERE**

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate a misura o a corpo secondo i metodi indicati nelle singole voci d'opera.

Si indicano, negli articoli seguenti, dettagli delle norme di misurazione e valutazione intendendosi che in caso di contrasto fra le varie indicazioni è prevalente la norma esposta negli art. 19 del Capitolato Speciale d'Appalto - Prescrizioni ed oneri generali.

SCAVI - Gli scavi eseguiti in terreno di qualsiasi natura e consistenza, in asciutto, esclusa la roccia. Le demolizioni di murature o rocce in profondità, l'estirpamento di ceppaie, ecc. e gli aggettamenti saranno sempre pagati a parte.

Il computo degli scavi di sbancamento si farà con il sistema delle sezioni ragguagliate e sulle effettive misure geometriche prese sulle verticali esterne dei calcestruzzi di fondazione come da progetto, senza tener conto né delle scarpe, né dell'aumento del volume delle terre né dell'ingombro delle normali sbadacchiature.

Qualora la parete perimetrale dello scavo generale o di fondazione debba essere armata per ragioni di stabilità e di sicurezza, l'armatura verrà compensata a parte.

Per gli scavi di fondazione si adotteranno come misure planimetriche la lunghezza e la larghezza dei calcestruzzi risultanti dai disegni. Nei prezzi degli scavi si intendono in genere compresi e compensati il rinterro dei vani risultanti fra i perimetri dei muri e le scarpate.

Quando i trasporti dei materiali provenienti dagli scavi siano da computarsi separatamente, si terrà conto del volume degli scavi senza alcuna maggiorazione per l'aumento di volume delle terre.

**RILEVATI** - I rilevati misurati geometricamente in base ai profili ed alle sezioni esecutive, restando a carico dell'Appaltatore i ricarichi eventualmente occorrenti in seguito a costipamento od a cedimenti che manifestassero entro i termini del collaudo.

**RINTERRI** - Se i rinterrati sono da computarsi separatamente dagli scavi, il conteggio verrà eseguito sulla base del volume del vano interrato senza alcuna maggiorazione per l'aumento di volume delle terre.

**CALCESTRUZZI DI FONDAZIONE** - I calcestruzzi di fondazione saranno valutati in base alle misure geometriche di progetto. L'onere delle casseforme verrà pagato a parte.

**MURATURA IN GENERE** - Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.

Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a metri quadrati 1,00 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a metri quadrati 0,25 rimanendo per questi ultimi, all'appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattibande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo della facce visibili dei muri.

Tale rinzafo sarà sempre eseguito ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono poi essere caricati da terrapieni.

Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature per la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte, piattibande e architravi in c.a. compreso il ferro di armatura.

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

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a metri quadrati 2, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattibande, architravi, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

**STRUTTURE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE ED ARMATO - SOLAI** - I getti in calcestruzzo semplice ed armato (muri, pilastri, travi, mensole, piattibande, cordoli, ecc.) saranno misurati nel loro effettivo volume geometrico risultante dai disegni di progetto.

I solai misti in calcestruzzo e laterizio e le solette piene - anche a sbalzo - verranno misurati in luce netta a rustico tra gli appoggi, siano questi costituiti da murature o da travi portanti. Si farà luogo a deduzione dei fori o vani da lasciare nel solaio, purché di superficie singola superiore a 1 metro quadrato: in tal caso saranno contabilizzati separatamente i casseri e delimitazione del contorno del vano e le eventuali strutture di rinforzo in calcestruzzo armato.

I casseri, se non compresi nel prezzo del calcestruzzo, verranno misurati in base alla effettiva superficie bagnata dal getto; nel prezzo dei casseri si intendono compresi, oltre agli oneri per la loro formazione e disfacimento, anche il consumo e lo spreco di tutti i materiali impiegati.

Il ferro d'armamento per i getti in calcestruzzo, per i solai misti e per le solette sarà in genere pagato a parte e valutato in base allo sviluppo risultante dai disegni esecutivi applicando i pesi teorici, a meno che non sia prescritto diversamente. Nel prezzo del ferro sono compresi lo spreco, il filo di ferro per legature, la lavorazione, il trasporto e la posa in opera.

**SOLAI** - I solai interamente in cemento armato (senza laterizi) saranno valutati a metro cubo, come ogni altra opera in cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio sarà invece pagato a metro quadrato di superficie netta interna dei vani, qualunque sia la forma di questi, misurata al grezzo delle murature principali di perimetro, esclusi quindi la presa e l'appoggio sulle murature stesse, o sui cordoli perimetrali in c.a.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore con malta sino al piano di posa del massetto per i pavimenti; nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco.

Nel prezzo dei solai misti in cemento armato e laterizi sono comprese la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, nonché il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli relativi ai solai stessi.

Nel prezzo dei solai con putrelle di ferro e voltine od elementi laterizi, è compreso l'onere per ogni armatura provvisoria con il rinfianco nonché per ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco, restando solamente escluse le travi di ferro che verranno pagate a parte.

Nel prezzo dei solai in legno resta solamente escluso il legname per le travi principali, che verrà pagato a parte ed è invece compreso ogni onere per dare il solaio completo, come prescritto.

**TETTI E COPERTURE** - I tetti in struttura mista di laterizio e calcestruzzo verranno valutati per la superficie effettiva del solaio a formazione delle falde, misurata in luce netta fra gli appoggi e le travi portanti. Le altre strutture portanti verranno misurate secondo le rispettive voci dell'elenco prezzi. Il manto di copertura in tegole od altro materiale, verrà misurato nel suo sviluppo effettivo, dedotti soltanto i vani superiori a 1 mq. I canali di gronda saranno misurati secondo il perimetro esterno.

**SOFFITTI** - I soffitti in latero-cemento verranno misurati a rustico come i solai secondo la loro superficie effettiva.

**PAVIMENTI** - I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente, nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

**RIVESTIMENTI DI PARETI** - I rivestimenti in piastrelle o in mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire.

Nel prezzo a metro quadro sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, gusci, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con la malta delle pareti da rivestire e per la stuccatura finale dei giunti.

Gli zoccolini perimetrali saranno misurati a lunghezza effettiva posata, intendendo compreso nel prezzo l'onere dei tagli e dei pezzi speciali.

**INTONACI** - I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risvolti, lesene, e simili.

Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro grandezza superi cm. 15. Varranno sia per superfici piane, che curve.

L'esecuzione di sgusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a cm. 15, è pure compresa nel prezzo avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

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

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

Saranno detratti i vani di superficie maggiore a metri quadrati 2, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

La superficie di intradosso delle volte, di qualsiasi forma e monta, verrà determinata moltiplicando la superficie della loro proiezione orizzontale per il coefficiente 1,20.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

**TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE** - Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi ecc..

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

**LAVORI IN METALLO** - Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato analiticamente.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Sono pure compresi e compensati: la esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, le impiombature e suggellature, le malte ed il cemento, nonché la fornitura del piombo per le impiombature; le lavorazioni in officina per le carpenterie, per taglio, forature, squadrette, fazzoletti, saldature con la relativa pulizia delle scorie, e smerigliatura dei cordoni con gli oneri dei controlli di qualità che la direzione lavori dovesse richiedere; la coloritura con antiruggine, il trasporto e tutto quanto necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.

Nel prezzo del ferro per armature di opere in cemento armato, oltre alla lavorazione ed ogni sfrido, è compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro, la fornitura del filo di ferro, e la posa in opera dell'armatura stessa.

**CANALI DI GRONDA E TUBI PLUVIALI** - I canali di gronda ed i tubi pluviali in lamiera saranno misurati a metro lineare in opere, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa di staffe e cravatte di ferro.

I prezzi dei canali e dei tubi di lamiera di ferro zincato comprendono altresì l'onere per la verniciatura con due mani di vernice ad olio di lino cotto, biacca e colori fini, previa raschiatura e pulitura con le coloriture che indicherà la direzione dei lavori.

**VETRI, CRISTALLI E SIMILI** - La misura dei vetri e cristalli viene eseguita sulle lastre in opera, senza cioè tener conto degli eventuali sfridi occorsi per ricavarne le dimensioni effettive.

Il prezzo è comprensivo del mastice, delle punte per il fissaggio, delle lastre e delle eventuali guarnizioni in gomma, prescritte per i telai in ferro.

I vetri e i cristalli centinati saranno valutati secondo il minimo rettangolo ad essi circoscritto.

SERRAMENTI - Le quantità di lavoro eseguite determinate con norme geometriche, con l'avvertenza che nelle forniture dei serramenti, oltre alla fornitura del vetro, è compresa anche per la posa e l'assistenza muraria.

Nei prezzi delle opere di falegnameria, sono compensati il trasporto in cantiere dei materiali, le imprimeature con l'olio di lino cotto, le assistenze per il montaggio in opera da parte del falegname e tutti gli oneri per dare il lavoro completo.

I serramenti di qualunque materiale verranno valutati al mq..

Le porte saranno valutate secondo la luce libera netta di passaggio a montaggio avvenuto; le finestre secondo la luce netta misurata tra gli stipiti, tra l'architrave e la soglia, all'esterno della muratura.

Si ritengono compensati nel prezzo i telai di sostegno, i cassonetti, gli stipiti, le battute ecc..

MANO D'OPERA - Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla direzione dei lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

**QUALITA' DEI MATERIALI  
NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI CONTROLLI,  
VERIFICHE E COLLAUDI  
NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DELLE OPERE (Edili ed affini)**

<b>ART. 1 - DEFINIZIONI GENERALI.....</b>	<b>1</b>
<b>ART. 2 - ACQUA, CALCE, LEGANTI IDRAULICI E GESSO.....</b>	<b>4</b>
<b>ART. 3 - INERTI.....</b>	<b>5</b>
<b>ART. 4 - LATERIZI E MANUFATTI IN CEMENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>ART. 5 - MATERIALI FERROSI E METALLICI .....</b>	<b>10</b>
<b>ART. 6 - LEGNAMI .....</b>	<b>13</b>
<b>ART. 7 -MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI INTERNE ESTERNE E RIVESTIMENTI</b>	<b>15</b>
<b>ART. 8 - PIETRE NATURALI .....</b>	<b>18</b>
<b>ART. 9 - IMPERMEABILIZZAZIONI E BARRIERE AL VAPORE .....</b>	<b>19</b>
<b>ART. 10 - TINTE E VERNICI .....</b>	<b>21</b>
<b>ART. 11 - MATERIALI METALLICI - VARI .....</b>	<b>23</b>
<b>ART. 12 - VETRI E CRISTALLI .....</b>	<b>24</b>
<b>ART. 13 - IDROFUGHI E ADDITIVI PER IMPASTI CEMENTIZI.....</b>	<b>26</b>
<b>ART. 14 - MATERIALI ISOLANTI .....</b>	<b>27</b>
<b>ART. 15 - CONDOTTE IN MATERIALE PLASTICO .....</b>	<b>28</b>
<b>ART. 16 - SIGILLANTI .....</b>	<b>31</b>
<b>ART. 17 - GUARNIZIONI.....</b>	<b>31</b>
<b>ART. 18 - MATERIALI VARI.....</b>	<b>32</b>
<b>ART. 19 - NORME PRELIMINARI PER LA ESECUZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>33</b>
<b>ART. 20 - ARMATURE E SBADACCHIATURE PER GLI SCAVI .....</b>	<b>34</b>
<b>ART. 21 - SCAVI IN GENERE.....</b>	<b>34</b>
<b>ART. 22 - SCAVI DI SBANCAMENTO .....</b>	<b>35</b>
<b>ART. 23 - SCAVI DI FONDAZIONE (A SEZIONE OBBLIGATA) – SCAVI SUBACQUEI.</b>	<b>35</b>
<b>ART. 24 - FONDAZIONI .....</b>	<b>36</b>
<b>ART. 25 - RILEVATI E RINTERRI - DRENAGGI .....</b>	<b>37</b>
<b>ART. 26 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....</b>	<b>38</b>
<b>ART. 27 - TRACCIAMENTI - OCCUPAZIONI DI SUOLO PUBBLICO .....</b>	<b>38</b>
<b>ART. 28 - MALTE E CONGLOMERATI .....</b>	<b>39</b>

ART. 29 - VESPAI A SECCO .....	40
ART. 30 - CALCESTRUZZI NORMALI ED ARMATI .....	40
ART. 31 - MANUFATTI STRUTTURALI IN ACCIAIO .....	45
ART. 32 - SOLAI .....	47
ART. 33 - PALI TRIVELLATI.....	49
ART. 34 – FANGHI BENTONITICI .....	51
ART. 35 - MURATURE .....	51
ART. 36 - INTONACI .....	53
ART. 37 - PAVIMENTAZIONI INTERNE .....	54
ART. 38 - ZOCCOLATURE .....	57
ART. 39 - IMPERMEABILIZZAZIONI .....	58
ART. 40 - ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI .....	59
ART. 41 - RIVESTIMENTI DI PARETI.....	60
ART. 42 - OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI .....	60
ART. 43 - OPERE IN CEMENTO DECORATIVO.....	62
ART. 44 - CONTROSOFFITTATURE.....	63
ART. 45 - OPERE DA FABBRO.....	64
ART. 46 - OPERE DA LATTONIERE .....	66
ART. 47 – RIVESTIMENTI DI FACCIATA IN PANNELLI DI LAMIERA .....	67
ART. 48 - OPERE IN LEGNO – SERRAMENTI – RESTAURI – RIPRISTINI - ARREDI ..	68
ART. 49 - SERRAMENTI METALLICI .....	70
ART. 50 - OPERE DA VETRAIO .....	77
ART. 51 - OPERE DA PITTORE - VERNICIATORE .....	78
ART.52 - FORMAZIONE, RIVESTIMENTI CON TERRENI ARGILLOSI, REINTERRI .....	79
ART.53 - FORMAZIONE DEI RILEVATI STRADALI .....	79
ART.54 - PREPARAZIONE, COMPATTAMENTO E CONSOLIDAMENTO DEI PIANI DI POSA DEI RILEVATI E DELLE FONDAZIONI STRADALI .....	79

ART. 55 - PAVIMENTAZIONI STRADALI .....	80
ART. 56 - TUBAZIONI DI SCARICO .....	85
ART. 57 - MANUFATTI PER FOGNATURE .....	88
ART. 58 - OPERE IN FERRO PER CANCELLATE E RECINZIONI .....	89
ART. 59 - SISTEMAZIONE DEL TERRENO DI COLTIVO E DELLE AIUOLE .....	91
ART. 60 - OPERE A VERDE .....	91
ART. 61 - CAVIDOTTI PER LINEE ELETTRICHE ED AFFINI .....	95
ART. 62 - INTERFERENZE TRA LE CONDOTTE .....	95
ART. 63- CONTROLLI DI VERIFICA .....	96
ART. 64 – NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DELLE OPERE .....	105