

## **PARTE SECONDA**

### **CAPITOLO XIII**

#### **Qualità, provenienza e norme di accettazione dei materiali e delle forniture**

Art.65  
Opere Edili  
Art.66  
Lavori stradali – fognature – canalizzazioni – impianti di illuminazione pubblica  
Art.67  
Opere a Verde  
Art.68  
Lavori a corpo

### **CAPITOLO XIV**

#### **Modo di esecuzione delle categorie di lavoro**

Art.69  
Opere edili  
Art.70  
Lavori stradali – fognature – canalizzazioni – impianti di illuminazione pubblica  
Art.71  
Opere a verde

### **CAPITOLO XV**

#### **Impianti**

Art.72  
Impianti idrosanitari  
Art.73  
Impianti elettrici  
Art.74  
Impianti di fognature

### **CAPITOLO XVI**

#### **Norme per la misurazione e valutazione dei lavori**

##### **Opere Edili**

Art.75  
Norme generali  
Art.76  
Valutazione dei lavori in economia  
Art.77  
Valutazione dei lavori a misura

##### **Lavori stradali – fognature – canalizzazioni – impianti di illuminazione pubblica**

Art.78  
Disposizioni generali  
Art.79  
Categorie e mezzi d'opera

### **CAPITOLO XVII**

#### **Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia**

Art. 80  
Norme generali  
Art. 81  
Irrigazioni  
Art. 82  
Ripristino conche e rinalzo  
Art. 83  
Falcature diserbi e falcature  
Art. 84  
Concimazioni  
Art. 85  
Potature  
Art. 86  
Eliminazione e sostituzione delle piante morte  
Art. 87  
Ripristino della verticalità delle piante  
Art. 88  
Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere

### **CAPITOLO XVIII**

## **QUALITA', PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE**

### Art. 65 **Opere Edili**

#### **1) Caratteristiche generali**

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali. Essi, inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di unificazione e normazione con la notazione che ove il richiamo del presente testo fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà ritenersi rispettivamente prorogata o riferita alla norma sostitutiva. Si richiamano peraltro, espressamente le prescrizioni degli artt. 20, 21, e 22 del Capitolato Generale. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente Capitolato o dalla Direzione, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

Le provviste non accettate dalla Direzione Lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo finale.

#### **2) Materiali naturali e di cava**

##### **A. Acqua**

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non aggressiva.

Avrà un pH compreso tra 6 e 8. Per gli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose (in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%). È vietato l'impiego di acqua di mare salvo esplicita autorizzazione (nel caso, con gli opportuni accorgimenti per i calcoli di stabilità). Tale divieto rimane tassativo ed assoluto per i calcestruzzi armati ed in genere per tutte le strutture inglobanti materiali metallici soggetti a corrosione.

##### **B. Sabbia**

###### **B.1. Generalità**

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granita o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%.

Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà apprestare a porre a disposizione della Direzione gli stacci UNI 2332/1.

###### **B.2. Sabbia per murature in genere**

Sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332/1

###### **B.3. Sabbia per intonaci ed altri lavori**

Per gli intonaci, le stuccature, le murature di paramento od in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332/1.

###### **B.4. Sabbia per conglomerati**

Dovrà corrispondere ai requisiti dal D.M. 14 febbraio 1992, All. 1, punto 2., nonché per quanto compatibile, alle caratteristiche e limiti di accettazione di cui alle norme UNI 8520/1 ed UNI 8520/2. La categoria (A, B o C) sarà rapportata alla classe dei conglomerati.

La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm.) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione Lavori.

## C. Ghiaia-Pietrisco

### C.1. Generalita'

I materiali in argomento dovranno essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marnose, ne' gelive. Tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili, e quelle rivestite da incrostazioni.

I pietrischi e le graniglie dovranno provenire dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o di calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo. Saranno a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia e comunque materia eterogenee od organiche. Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovra' approvvigionare e porre a disposizione della Direzione i crivelli UNI 2334.

### C.2. Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi

Dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 14 febbraio 1992, All. 1, punto 2 e, per quanto compatibile, ai requisiti di accettazione di cui alle norme UNI 8520 precedentemente citate. La granulometria degli aggregati sara' in genere indicata dalla Direzione in base alla destinazione dei getti ed alle modalita' di posa in opera dei calcestruzzi. In ogni caso la dimensione massima degli elementi per le strutture armate, non dovra' superare il 60% dell'interferro e per le strutture in generale il 25% della minima dimensione strutturale. La categoria (A, B o C) sara' rapportata alla classe dei conglomerati.

## D. Pomice

Posta in commercio allo stato granulato, dovra' possedere la granulometria prescritta (di norma: 0-5, 0-12, 0-15, 0-20), essere priva di alterazioni, asciutta, scevra di sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei. Per gli impieghi strutturali inoltre dovra' possedere una resistenza meccanica granulare (norma DIN 53109 e procedimento modificato di Hummel) non inferiore a 15 N/mm<sup>2</sup>.

## E. Pietre naturali e marmi

### E.1. Generalita'

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

### E.2. Pietra da taglio

Oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovra' essere sonora alla percussione, immune da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilita'. Per le opere esterne sara' vietato l'impiego di materiali con vene non perfettamente omogeneizzate e di brecce in genere.

### E.3. Tufo

Dovra' essere di recente estrazione, di struttura litoide, compatta ed uniforme, escludendosi quello pomicioso e facilmente friabile; sara' impiegato solo dopo autorizzazione della Direzione Lavori e previo accertamento della massa volumica (non inferiore a 1600 kg/m<sup>3</sup>) e della resistenza a compressione ( non inferiore a 3,5 N/mm<sup>2</sup>, se secco ed a 2,5 N/mm<sup>2</sup> se bagnato).

### E.4. Marmo

Dovra' essere della migliore qualita', perfettamente sano, senza scaglie, brecce, vene, spacchi, nodi, peli ed altri difetti che ne infirmino la omogeneita' e la solidita'. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.

## 3) Calci - Pozzolane - Leganti Idraulici

### A. Calci aeree

Dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione delle calci", di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231.

#### A.1. Calce grassa in zolle

Dovra' provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata ne' vitrea ne' pigra ad idratarsi ed infine di qualita' tale che, mescolata con la sola quantita' di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo (rendimento min. 2,5 m<sup>3</sup>/tonn.), senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti. La calce viva in zolle al momento

dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita e perciò si dovrà provvederla in rapporto al bisogno e conservarla in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità. L'estinzione della calce verrà effettuata meccanicamente, mediante macchine a ciclo continuo, o tradizionalmente, a mezzo di batterie di vasche accoppiate poste a livello diverso e separate da griglia 3,35 UNI 2331. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà esser spenta almeno tre mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature almeno 15 giorni.

#### A.2. Calce magra in zolle

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

#### A.3. Calce idrata in polvere

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

### B. Pozzolana

Dovrà rispondere alle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2230. La pozzolana sarà ricavata da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti, sarà di grana fina (passante allo staccio 3,15 UNI 2332 per malte in generale e 0,5 UNI 2332 per malte fini di intonaco e murature di paramento), asciutta ed accuratamente vagliata.

Sarà impiegata esclusivamente pozzolana classificata "energica" (resistenza a pressione su malta normale a 28 gg. 25 kgf/cm<sup>2</sup> + 10%) e sarà rifiutata quella che, versata in acqua, desse una colorazione nerastra, intensa e persistente.

### C. Leganti idraulici

#### C.1. Generalità

I materiali in argomento dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalla Legge 26 maggio 1965, n. 595 e dai D.M. 3 giugno 1968 e 31 agosto 1972 aventi rispettivamente per oggetto: "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici", "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi", "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomeranti cementizi e delle calce idrauliche". Si richiamano le norme UNI ENV 197/1.

#### C.2. Resistenze meccaniche e tempi di presa

I cementi precedentemente elencati, saggiati su malta normale secondo le prescrizioni e le modalità indicate all'art. 10 del D.M. 3 giugno 1968, dovranno avere le caratteristiche ed i limiti minimi di resistenza meccanica parzialmente riportati nella tabella accanto:

Tipo di cemento	Resistenze (N/mm <sup>2</sup> )	
	A Flessione	A Compressione
Normale	6	32,5
Ad alta resistenza	7	42,5
Ad alta resistenza a rapido indurimento	8	52,5
Alluminio	8	52,5
Per sbarramenti di ritenuta	—	22,5

#### C.3. Modalità di fornitura, e conservazione

La fornitura dei leganti idraulici dovranno avvenire in sacchi sigillati, ovvero in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola od ancora alla rinfusa. Dovranno comunque essere chiaramente indicati, a mezzo stampa nei primi due casi e con documenti di accompagnamento nell'ultimo, il peso e le qualità del legante, lo stabilimento produttore, la quantità di acqua per malta normale e le resistenze minime a trazione e compressione dopo 28 gg. di stagionatura dei provini. L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti. La conservazione dovrà essere effettuata in locali asciutti, approntati a cura dell'Appaltatore, e su tavolati in legname; più idoneamente lo stoccaggio sarà effettuato in adeguati "silos".

## 4) Gessi per edilizia

Ottenuti per frantumazione, cottura e macinazione di pietra da gesso (CASO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O), dovranno presentarsi perfettamente asciutti, di recente cottura, di fine macinazione, scevri di materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Dovranno inoltre corrispondere, per caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche, alle norme UNI 6782. I gessi dovranno essere approvvigionati in sacchi sigillati di idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto. La conservazione dovrà essere effettuata con tutti gli accorgimenti atti ad evitare degradazioni da umido.

## 5) Materiali laterizi

### A. Generalita'

Formati da argilla (contenente quantita' variabili di sabbia, ossido di ferro e carbonato di calcio ) purgata, macerata, impastata e sottoposta a giusta cottura in apposite fornaci, dovranno rispondere alle "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi" emanate con R.D. 16 novembre 1939, n. 2233. I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensioni (pieni, forati e per coperture) dovranno nella massa essere scevri di sassolini ed altre impurita'; avere forma regolare, facce lisce e spigoli sani; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine, compatta ed uniforme; essere sonori alla percussione; assorbire acqua per immersione ed asciugarsi all'aria con sufficiente rapidita'; non sfaldarsi o sfiorire sotto la influenza degli agenti atmosferici (anche in zone costiere) e di soluzione saline; non screpolarsi al fuoco ed al gelo; avere resistenza adeguata, colore omogeneo e giusto grado di cottura; non contenere sabbia con sali di soda o potassio, avere forma geometrica precisa ed infine un contenuto di solfati alcalini tali che il tenore di SO<sub>3</sub> sia < 0,05%.

### B. Manufatti

#### B.1. Elementi per murature

Per la terminologia, il sistema di classificazione, i limiti di accettazione ed i metodi di prova si fara' riferimento alle norme UNI 8942/1, 8942/2 e 8942/3.

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

Quando impiegati nelle murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987: "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento". La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificati contenenti i risultati delle prove condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione con le modalita' previste dal D.M. citato.

#### B.2. Elementi per solai

Per la terminologia, il sistema di classificazione, i limiti di accettazione ed i metodi di prova si fara' riferimento alle norme UNI 9730/1, 9730/2 e 9730/3.

Dovranno inoltre essere rispettate le norme dei cui al punto 7., parte 1<sup>^</sup>, del D.M. 14 febbraio 1992.

Nei blocchi forati, la resistenza caratteristica a compressione, determinata secondo le prescrizioni dell'Allegato 7. del D.M. citato e riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature, dovra' risultare non minore di:

- a) Solai con blocchi aventi funzioni di alleggerimento:  
30 N/mm<sup>2</sup> nella direzione dei fori; 15 N/mm<sup>2</sup> nella direzione trasversale ai fori;
- b) Solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato:  
15 N/mm<sup>2</sup> nella direzione dei fori; 5 N/mm<sup>2</sup> nella direzione trasversale ai fori.

In assenza di cassero continuo inferiore durante la fase di armatura e getto tutti i blocchi dovranno resistere ad un carico concentrato, applicato nel centro della faccia superiore, non inferiore a 1,5 kN. Il modulo elastico non dovra' essere superiore a 25 kN/mm<sup>2</sup>.

#### B.3. Tavelle e tavelloni - Tegole - Pianelle

Si fara' riferimento alle UNI 2105 ed UNI 2106 (Tipi e dimensioni) ed alla UNI 2107 (Requisiti e prove).

Per le tegole, e salvo diversa specifica, si fara' riferimento alle UNI 2619, UNI 2620 (Dimensioni) ed UNI 2621 (Requisiti e prove) (Norme ritirate e non ancora sostituite). Per le pianelle si fara' riferimento alle norme UNI 2622 (Norme ritirate e non ancora sostituite). Lo spessore sara' di 1,2 o 1,0 cm a seconda che le pianelle siano trafilate o pressate. Le pianelle trafilate dovranno potersi separare facilmente, senza rompersi, battendole sulle teste col filo di martellina. I requisiti di resistenza all'urto, alla flessione, all'usura, alle basse temperature ed i rispettivi metodi di prova, saranno conformi alle vigenti norme di legge per l'accettazione dei materiali di pavimentazione.

## 6) Materiali ceramici

### A. Gres ordinario

Si classificano tra i gre's ordinari tutti i materiali ottenuti da argille plastiche naturali, ferruginose, eventualmente con aggiunta di silice od argilla refrattaria, cotti a temperatura tra i 1000 e 1400 °C, ricoperti o no da vetrina.

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

#### A.1. Tubazioni

Sara' ammessa una tolleranza dell'1% (1^ scelta) o del 2% (2^ scelta) sia nella ovalizzazione, che nello scostamento dalla rettilineita'. Dovra' intendersi comunque che, ove non espressamente specificato, i materiali dovranno essere sempre forniti, di 1^ scelta. Sulla lunghezza degli elementi sara' ammessa una tolleranza del 2%; sul diametro medio, del 3%.

#### A.2. Piastrelle per pavimenti

Formate con argille comuni, pressate, cotte a 1000 ò 1150 øC, fino ad ottenere una buona greificazione, presenteranno un coefficiente di abrasione (al tribometro) non superiore a 4 mm, una resistenza a compressione di 2500 kgf/cm<sup>2</sup> ed una assoluta impermeabilita', per 24 ore, sotto una colonna di acqua di 50 mm.

#### B. Gres ceramici e gres porcellanati

Si classificano tra i gre's ceramici e porcellanati i materiali ottenuti da miscele di caolino, argilla plastica, quarzo e feldspati, cotte a temperatura di 1220 ò 1400 øC, verniciate o meno. Le vernici saranno ottenute per vetrificazione di sali a base di piombo e feldspati. Colore della pasta: bianca e giallognola e rossa oppure colorata con ossidi metallici; colore dello smalto: bianco, oppure colorato a seconda dei sali impiegati. Per l'accettazione i materiali di cui al presente titolo presenteranno elevata durezza (non inferiore al 7<sup>o</sup> posto, scala di Mohs), perfetta impermeabilita' e resistenza al gelo, inalterabilita' agli acidi, resistenza a compressione non inferiore a 2500 kgf/cm<sup>2</sup>. I controlli di cantiere accerteranno la forma e le dimensioni dei pezzi, la regolarita' delle superfici e degli smalti, la sonorita', l'assenza di deformazioni di cottura, la durezza.

##### B.1. Prodotti di gre's ceramico per fognature

Sia le tubazioni che i pezzi speciali, i fondi fogna e le mattonelle dovranno presentare impasto omogeneo, compatto anche in frattura, ben vetrificato, senza incrinatura, difetti od asperita', suono metallico, colore uniforme, ottima cottura. Sulle dimensioni nominali lineari dei manufatti sara' ammessa una tolleranza del + 5%. Per i tubi dritti lo scostamento dalla rettilineita', precedentemente definito, non dovra' superare l'1%.

Dovranno comunque essere rispettate le norme UNI 9459.

##### B.2. Materiali di gre's porcellanato

Detto anche "fire-clay" il gre's porcellanato, in accordo alla UNI 4542, dovra' essere composto da tre parti:

anima: preparata con chamotte di argilla refrattaria; ingobbio: costituito da coalino, quarzo e fedspato;

vetrina: costituita da silico-alluminati di sodio, potassio, calcio, ecc.

Il tutto sottoposto ad unica cottura a 1250 ò 1300 øC in modo da ottenere una massa omogenea e vetrificata.

Al controllo di cantiere i manufatti dovranno risultare sonori alla percussione e con lo smalto privo di peli, cavillature, grumi e difetti in genere. Assorbimento d'acqua non superiore al 13%.

#### C. Porcellana dura

Detta anche "vitreous-china" la porcellana dura, in accordo alla UNI 4542, sara' composta da una massa di caolino (esente da ferro e carbonato), argilla da impasto, quarzo e fedspati sodico-potassici e da una vetrina costituita come in precedenza. Il tutto sottoposto ad unica cottura a 1280 ò 1300 øC od a cottura doppia della massa alla temperatura suddetta e della vetrina a circa 1200øC.

La pasta dovra' presentarsi perfettamente bianca, non porosa, impermeabile e di durezza superiore all'acciaio. I controlli di cantiere verificheranno l'assenza di deformazione di cottura, le dimensioni, la sonorita', la durezza e la perfezione delle superfici smaltate. Assorbimento d'acqua non superiore allo 0,5%.

## 7) Materiali ferrosi

#### A. Generalita'

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti di scorie, soffiature, saldature, paglia e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, profilatura, fucinature e simili.

Essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni generali previste dal D.M. 28 febbraio 1908, modificato con R.D. 15 luglio 1925.

##### A.1. Designazione, definizione e classificazione

Si fara' riferimento alle seguenti norme di unificazione:

UNI EN - 10020 Definizione e classificazione dei tipi di acciaio

UNI EU - 27 Designazione convenzionale degli acciai

UNI 7856 Ghise gregge. Definizioni e classificazioni.

ISO 1083 Ghisa a grafite sferoidale. Classificazione.

Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio, limite che li separera' dalle ghise definite dalla UNI 7856 sopra richiamata.

##### A.2. Qualita', prescrizioni e prove

Per i materiali ferrosi, ferma restando l'applicazione del D.P. 15 luglio 1925 in precedenza richiamato, saranno rispettate le norme di unificazione contenute negli argomenti e nei sub-argomenti di cui alla classifica UNI.

#### B. Acciai per cemento armato

Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 14 febbraio 1992 (e successive modifiche ed integrazioni) riportate le "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicarne l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato. Essi inoltre dovranno essere controllati in stabilimento.

Le relative forniture debbono essere accompagnate da un certificato di Laboratorio Ufficiale riferentesi al tipo di armatura di cui trattasi nonché dotate di marchiatura da cui risulti il riferimento allo stabilimento produttore, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità. La data del certificato deve essere non inferiore a tre mesi a quella di spedizione, salvo quanto previsto al punto 2.2.8.2. del D.M. citato.

I controlli in cantiere sono obbligatori. Essi saranno riferiti agli stessi gruppi di diametri di cui al punto 2.2.8.2 ed effettuati con il prelevamento di tre spezzoni marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di ciascuna partita di comune provenienza. Le prove, da eseguirsi presso un Laboratorio Ufficiale, accerteranno la resistenza e la duttilità del materiale. Eventuali risultati anomali, saranno dal Direttore dei Lavori comunicati sia al Laboratorio Ufficiale incaricato in stabilimento, sia al Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei LL.PP.

#### B.1. Acciaio per barre tonde lisce e ad aderenza migliorata

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI EU 21 (parzialmente sostituita da UNI EN 10204). Il prelievo dai campioni ed i metodi di prova saranno effettuati secondo la UNI 6407 salvo quanto stabilito al punto 2.2.8.2., Parte 1a, del Decreto citato. Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle EN 10002/1a (1990), UNI 564 ed UNI 6407, salvo indicazioni contrarie o complementari.

L'acciaio per barre tonde lisce dovrà possedere le proprietà indicate nella seguente tabella:

Caratteristiche meccaniche		Designazione del tipo di acciaio	
		Fe B 22k	Fe B 32k
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	N/mm <sup>2</sup>	>215	>315
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	N/mm <sup>2</sup>	>335	>490
Allungamento A5	%	>24	>23
Piegamento a 180° su mandrino con diametro D		2d	3d

L'acciaio ad aderenza migliorata, caratterizzato dal diametro della barra tonda equipesante, dovrà possedere le caratteristiche parzialmente indicate nella seguente tabella:

Caratteristiche meccaniche		Designazione del tipo di acciaio	
		Fe B 38k	Fe B 44k
Tensione caratteristica di snervamento $f_{tk}$	N/mm <sup>2</sup>	>375	>430
Tensione caratteristiche di rottura $f_{tk}$	N/mm <sup>2</sup>	>450	>540
Allungamento A5	%	>14	>12

Le barre inoltre dovranno superare con esito positivo prove di aderenza (secondo il metodo "Beam test") da eseguire presso un laboratorio ufficiale con le modalità specificate dalla norma CNR - uni 10020-71

#### B.2. Acciaio in fili lisci o nervati

I fili lisci o nervati di acciaio trafilato di diametro compreso fra 5 e 12 mm, dovranno corrispondere, per l'impiego nel cemento armato, alle proprietà indicate nel prospetto 3 di cui al punto 2.2.4, Parte I, delle "Norme tecniche".

#### B.3. Reti di acciaio elettrosaldate

Dovranno avere fili elementari compresi fra 5 e 12 mm e rispondere altresì alle caratteristiche riportate nel prospetto 4 di cui al punto 2.2.5., Parte I, delle "Norme tecniche".

#### B.4. Acciai per cemento armato precompresso

Gli acciai per armature da precompressione potranno essere forniti in rotoli (fili, trecce, trefoli), su bobine (trefoli) ed in fasci (barre). I fili dovranno essere forniti in rotoli di diametro tale che, all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m, non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm; il produttore dovrà indicare il diametro minimo di avvolgimento.

Ciascun rotolo di filo (liscio, ondulato, con impronte) dovrà essere esente da saldature: Sono ammesse le saldature sui fili componenti le trecce effettuate prima della trafilatura; per i trefoli sono ammesse saldature anche durante l'operazione di cordatura, purché le saldature siano opportunamente distanziate e sfalsate.

Dovranno comunque essere rispettate le prescrizioni di cui al punto 2.3., Parte I, delle "Norme tecniche", nonché le altre disposizioni che, in materia, venissero successivamente emanate.

#### C. Acciai per strutture metalliche

I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella Parte II delle norme tecniche di cui al D.M. 14 febbraio 1992 più volte richiamato, con le eventuali successive modifiche ed integrazioni.

Gli acciai da impiegare, di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo) dovranno essere del tipo Fe 360 (Fe37), del tipo Fe 430 (Fe44) o del tipo Fe 510 (Fe 52) definiti, per le caratteristiche meccaniche al punto 2.1.1 della Parte II di che trattasi e di cui si riporta, parzialmente, il prospetto 2-1:

Simbolo Adottato	Simbolo UNI	Caratteristica		Fe 360	Fe 430	Fe 510
ft	Rm	Tensione di rottura a trazione	N/mm <sup>2</sup>	>360	>430	>510
fy	Re	Tensione di snervamento	N/mm <sup>2</sup>	>235	>275	>355

Tra gli acciai dei tipi indicati rientrano pertanto gli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 dei gradi B, C, D, della EN 10025. Rientrano anche altri tipi di acciai purché rispondenti alle caratteristiche indicate nel prospetto 2-1 citato. Per i profilati cavi, oltre agli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 nei gradi B, C, D delle UNI 7806 e 7810, rientrano anche altri tipi purché rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 2-1 del punto 2.1.1.2 delle "Norme tecniche":

#### D. Profilati, barre e larghi piatti di uso generale

Saranno conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente le possibilità d'impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purché non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore.

Valgono sull'argomento le norme UNI EN 10163/1/2/3.

#### E. Lamiere di acciaio

Saranno conformi per qualità e caratteristiche, alle norme e prescrizioni delle UNI di cui al punto D ed inoltre della UNI EN 10029.

#### F. Lamiere zincate

##### F.1. Generalità

Fornite in fogli, rotoli od in profilati vari per lavorazione dopo zincatura, le lamiere zincate avranno come base acciaio non legato, di norma laminato a freddo. Qualità e tolleranze saranno conformi alla UNI EN 10142 con la prescrizione che la base, in rapporto agli impieghi, sarà conforme ad uno dei tipi di cui al prospetto I della norma citata.

Per gli impieghi strutturali, la lamiera di base sarà conforme ad uno dei tipi di cui al prospetto I della UNI EN 10147.

La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco fuso; questo sarà di prima fusione, almeno di titolo ZN A 99 UNI 2013.

Con riguardo al procedimento di zincatura questo potrà essere di tipo normale a bagno continuo o discontinuo (più idoneamente indicato quest'ultimo per manufatti lavorati pre-zincatura e per i quali si rimanda alla norma UNI 5744), o continuo Sendzimir.

##### F.2. Lamiere zincate con bagno continuo o discontinuo a caldo

Avranno strato di zincatura conforme ai tipi indicati nel prospetto che segue con la prescrizione che in nessun caso, la fornitura potrà provvedere manufatti con grado di zincatura inferiore a Z 275.

Tipo di rivestimento	Massa complessiva di zinco sulle due superfici						(g/m <sup>2</sup> )	
	Z100	Z140	Z200	Z225	Z275	Z350	Z450	Z600

#### G. Tubi di acciaio

##### G.1. Generalità

Per le condizioni tecniche generali di fornitura vale la norma UNI EN 10210. I tubi saranno costituiti da acciaio non legato e dovranno corrispondere alla normativa generale di unificazione di seguito riportata:

UNI 663-68 Tubi senza saldatura di acciaio non legato - Tubi lisci per usi generici - Qualità, prescrizione e prove (Sostituita in parte da UNI 7287).

UNI 7091 Tubi saldati di acciaio non legato - Tubi lisci per usi generici (Sostituita in parte da UNI 7288).

UNI 7287 Tubi con estremità lisce, senza saldatura, di acciaio non legato, senza prescrizioni di qualità.

UNI 7288 Tubi con estremità lisce, saldati, di acciaio non legato, senza prescrizioni di qualità.

I tubi dovranno risultare ragionevolmente dritti a vista e presentare sezione circolare entro le tolleranze prescritte;



saranno privi di difetti superficiali (interni ed esterni) che possano pregiudicarne l'impiego: e' ammessa la loro eliminazione purché lo spessore non scenda sotto il minimo prescritto. Tubi e relativi pezzi speciali dovranno inoltre avere la superficie interna ed esterna protetta con rivestimenti appropriati e specificati in Elenco. In ogni caso, qualunque sia il tipo di rivestimento, questo dovrà risultare omogeneo, continuo, ben aderente ed impermeabile.

#### G.2. Tubi gas

Ove non diversamente disposto, saranno impiegati nelle normali installazioni per condutture di acqua calda e fredda, impianti di riscaldamento, gas ecc. I tubi potranno essere senza saldatura o saldati e dovranno corrispondere alle prescrizioni della seguente norma di unificazione:

UNI 8863 Tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1.

Il materiale sarà costituito, per i tubi senza saldatura, da acciaio Fe 330 con carico unitario di rottura a trazione di 330 o 520 N/mm<sup>2</sup>. La tolleranza sarà del - 12,5% sullo spessore del + 10% sul peso di ogni singolo tubo.

Per la designazione convenzionale, nonché per gli spessori, si farà riferimento alla seguente tabella:

Spessore s (mm)

Designazione convenzionale	Rif. DN	Serie leggera	Serie media	Serie pesante
3/8 Gas	10	2,0	2,3	2,9
1/2 Gas	15	2,3	2,6	3,2
3/4 gas	20	2,3	2,6	3,2
1. Gas	25	2,9	3,2	4,0
1,1/4 Gas	32	2,9	3,2	4,0
1.1/2 Gas	40	2,9	3,2	4,0
2. Gas	50	3,2	3,6	4,5
2.1/2 Fas	65	3,2	3,6	4,5
3. Gas	80	3,6	4,0	5,0
4. Gas	100	4,0	4,5	5,4

#### H. Ghisa

##### H.1. Ghisa malleabile

Dovrà corrispondere alle prescrizioni della seguente norma di unificazione:

UNI ISO 5922 - Ghisa malleabile

##### H.2. Ghisa a grafite sferoidale per getti

Dovrà rispondere alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI ISO 1083 - Ghisa a grafite sferoidale. Classificazione

##### H.3. Ghisa grigia per getti

Dovrà rispondere alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI ISO 185 - Ghisa grigia per getti. Classificazione.

La ghisa dovrà essere di seconda fusione, a grana fine, grigia, compatta, esente da bolle,, scorie, gocce fredde ed altri difetti. Il materiale dei getti dovrà essere compatto e lavorabile alla lima scalpello in tutte le parti. I singoli pezzi dovranno riuscire di fusione a superficie liscia e dovranno essere accuratamente sbavati e liberati dalla sabbia di formazione.

##### H.4. Tubi di ghisa grigia o sferoidale

I tubi saranno costituiti da ghisa di seconda fusione, centrifugata e ricotta, e saranno esenti da difetti di lavorazione che ne possano pregiudicare la funzionalità e la durata.

Salvo diversa indicazione, i tubi saranno catramati o bitumati a caldo sia internamente che esternamente e tale strato protettivo, che dovrà risultare continuo e ben aderente, non dovrà pregiudicare i caratteri organolettici dell'acqua eventualmente convogliata. I tubi in ghisa sferoidale saranno rivestiti internamente, di norma, in malta cementizia centrifugata.

Le giunzioni tra i vari tubi potranno essere di tipo rigido od elastico: in quest'ultimo caso le guarnizioni che verranno fornite con tubi saranno fabbricate con gomme sintetiche resistenti sia all'invecchiamento che alla corrosione.

Per le tubazioni di ghisa normale (per condotte) dovrà essere rispettata la seguente normativa:

UNI 5336 Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia. Qualità, prescrizioni e prove.

Per i tubi di ghisa sferoidale, si farà riferimento alle norme UNI-ISO 2531.

Le caratteristiche meccaniche per tutti i DN, saranno le seguenti: carico unitario di rottura a trazione non inferiore a 420 N/mm<sup>2</sup>, allungamento a rottura min. 10%, durezza Brinell, max 230 kg/mm<sup>2</sup>.

I tubi saranno provati idraulicamente in officina alla pressione di 100 bar (DN 40/300), 80 bar (DN 350/600), 60 bar (DN

700/1000), 40 bar (DN 1200/2000).

## 8) Metalli diversi

### A. Generalita'

Tutti i metalli da impiegare nelle costruzioni, e le relative leghe, dovranno essere della migliore qualita', ottimamente lavorati e scevri di ogni impurita' o difetto che ne viziino la forma o ne alterino la resistenza e la durata.

### B. Piombo

Dovra' corrispondere alle prescrizioni di cui alle norme di unificazione UNI 3165 e 6450. Nella qualita' normale (dolce o da gas) il piombo dovra' essere duttile, di colore grigio, brillante al taglio ed insonoro alla percussione.

### C. Stagno e sue leghe

Dovranno essere conformi alla normativa UNI 3271 ed UNI 5539.

### D. Zinco

Dovra' essere conforme alla normativa UNI 2013 ed UNI2014. Le lamiere (UNI4201), i nastri (UNI 4202), i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature ecc.

### E. Rame e sue leghe

#### E.1. Rame

Dovra' essere conforme alla normativa UNI 5649-1. Per i tubi, oltre che al D.P.R. 3 agosto 1968, n. 1095 si fara' riferimento alla seguente norma:

UNI 6507 - Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi - Dimensioni, prescrizioni e prove.

I tubi dovranno essere fabbricati con rame CU-DHP; valgono per le prove di trazione, allargamento e schiacciamento le UNI 7268, 7269 e 7270. Lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI 33110/2/3/4.

#### E.2. Ottone

Si rimanda, per le prescrizioni, alle specifiche voci di fornitura previste con tale materiale.

#### E.3. Bronzo per rubinetterie

Il bronzo per rubinetterie, raccordi ecc. da incassare nelle murature sara' conforme alla lega definita dalla UNI 7013/8.

### F. Alluminio e sue leghe - Alluminio Anodizzato

#### F.1. Alluminio, leghe e prodotti

Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 9001/2. Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia.

Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature ne' tracce di riparazione.

#### F.2. Alluminio anodizzato

Dovra' risultare conforme alla seguente normativa di unificazione:

UNI 4522 - Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo.

Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARS, ARC, IND, VET, rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico ludico, spazzolato, satinato, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione.

Per gli strati architettonici la norma prevede quattro classi di spessore:

- Classe 5: spessore strato min. 5/1000mm    Classe 10: spessore strato min. 10/1000mm

- Classe 15: spessore strato min. 15/1000mm    Classe 20: spessore strato min. 20/1000mm

Di queste la prima verra' impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettoniche esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta, di tipo rinforzato, in atmosfere particolarmente aggressive.

Il materiale da anodizzare od anodizzato dovra' essere accuratamente imballato e protetto dell'umidita', da fumi o da spruzzi acidi od alcalini. Il collaudo dell'ossido anodico sara' sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformita' alle norme UNI.

## 9) Legnami

## A. Generalita'

### A.1. Nomenclatura, misurazione e cubatura

Per la nomenclatura delle specie legnose, sia di produzione nazionale che d'importazione, si fara' riferimento alle norme UNI 2853, 2854 e 3917; per la nomenclatura dimensionale degli assorbimenti alla UNI 3517; per la nomenclatura dei difetti alla UNI 3016; per la misurazione e cubatura degli assortimenti alla UNI 3518.

### A.2. Requisiti in generale

Il legname da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912; saranno provvisti fra le piu' scelte qualita' della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

## B. Legname da carpenteria definitiva

Dovranno presentare carico di rottura a compressione normalmente alla fibra non inferiore a 30 N/mm<sup>2</sup> e carico di rottura a trazione parallelamente alle fibre non inferiore a 70 N/mm<sup>2</sup>.

## C. Legname per serramenti

Dovranno essere della migliore qualita', ben stagionati (con almeno 2 anni di taglio) e provenire da alberi abbattuti in stagione propizia oppure essere sottoposti ad essiccazione artificiale perfetta. Saranno naturalmente di prima scelta, di struttura a fibra compatta e resistente, privi di spaccature, sia in senso radiale che circolare, sani diritti, con colori e venature uniformi, esenti da nodi, cipollature, tarli ed altri difetti. Il tavolame dovra' essere ricavato dalle travi piu' dirette affinche' le fibre non risultino mozzate dalla sega e si ritirino nella connessure. Le essenze da usare dovranno essere in genere: dolci per i serramenti interni, resinose o forti per i serramenti, esterni, pregiate od a grana fine per i serramenti di sicurezza. Gli elementi dovranno essere perfettamente tagliati, piallati e levigati e risultare dopo tali operazioni di dimensioni conformi ai disegni, particolari e dettagli di progetto od alle prescrizioni contrattuali. In merito agli spessori, la quotazione dei disegni dovra' intendersi per elementi finiti od ultimati, con le tolleranze sottoindicate, dovendo l'Appaltatore provvedere legname di spessore superiore in modo da garantire quello richiesto a lavorazione ultimata. Tolleranza sullo spessore: + 0,5 mm; Tolleranza sulla larghezza e lunghezza: + 2 mm.

## D. Legname da pavimenti e rivestimenti

### D.1. Listoni di legno

Dovranno rispettare le prescrizioni della norma UNI 4373. Le essenze da usare, generalmente abete, larice, pitch-pine, duglas, dovranno essere perfettamente stagionate all'aria oppure essiccate artificialmente e prive di nodi cadenti, fenditure, marciumi, tasche di resina, tarlature. I listoni dovranno presentare accurata lavorazione agli incastri e faccia vista e fianchi lisci di pialla.

### D.2. Tavolette di legno con incastro

Dovranno rispettare le prescrizioni della norma UNI 4374. Le essenze da usare, generalmente rovere, frassino, castagno, faggio vaporizzato, noce, mogano, ecc., dovranno avere un tenore di umidita' del 10 ÷ 12 %. Le tavolette dovranno essere accuratamente lavorate e permettere (nei tre tipi A, B e C) una perfetta fra loro.

### D.3. Tavolette di legno senza incastro

Dovranno rispettare le prescrizioni della norma UNI 4375. Potranno essere del tipo A (a tre lati piallati), e del tipo B (amosaico). Le tavolette tipo A dovranno presentare la faccia in vista ed i due fianchi lisci di pialla, quelle tipo B i due fianchi lisci di pialla e le facce piane di sega.

### D.4. Perline di legno

Dovranno rispettare le prescrizioni delle norme UNI 4873-4874-4875.

## E. Compensati e paniforti

Dovranno essere conformi per le definizioni, la composizione, le caratteristiche, la classificazione, ecc., alla normativa UNI da 6467 a 6472.

Per i requisiti di incollaggio si fara' riferimento alla UNI 6478.

I paniforti potranno essere del tipo listellare o lamellare (in rapporto alla composizione dell'anima) con spessore di 13/15/18/20/22/25/28/30mm.

## 10) Vetri e cristalli

### A. generalita'

I vetri ed i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un solo pezzo, di spessore uniforme, di prima qualita', perfettamente incolori, trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacita' lattiginose, macchie e qualsiasi altro difetto.

Dovranno rispondere inoltre alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

UNI 5832	Vetro piano - Termini e definizioni
UNI 6123	Vetri piani - Vetri greggi
UNI 6486	Vetri piani - Vetri lucidi tirati
UNI 6487	Vetro piano - Vetro trasparente float
UNI 7142	Vetri piani - Vetri temprati per edilizia ed arredamento
UNI 7171	Vetri piani - Vetri uniti al perimetro
UNI 7172	Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia ed arredamento
UNI 7306	Vetri profilati ad U.
UNI 9186	Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia ed arredamento con prestazioni antivandalismo ed anticrimine.

## B. Vetri piani

### B.1. Vetri lucidi tirati

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

Gli spessori nominali ed i relativi limiti saranno conformi ai valori riportati nella tabella sotto indicata:

Denominazione	Spessore nominale		Spessore limite min.		Spessore limite max.	
	mm		mm		mm	
Sottile	2		1,8		2,2	
Normale	3		2,8		3,2	
Forte	4		3,7		4,3	
Spesso 5-6-8	5-6-8		4,7-5,7- 7,6		5,3- 6,3 -8,4	
Ultraspesso 10 - 12 - 15 - 19	10 - 12 - 15 - 19		9,5 - 11,4 - 14,0 - 18,0		10,5 - 12,6 - 16,0 - 20,0	

Lo spessore di una lastra sarà quello risultante dalla media aritmetica degli spessori, misurati al centro dei quattro lati; in ogni caso il minimo ed il massimo spessore dovranno risultare compresi nelle tolleranze. Per la fornitura, le lastre dovranno essere di scelta selezionata con i limiti di tolleranza fissati al punto 5.2. della UNI 6486.

### B.2. Vetri trasparenti float

Si intendono per tali dei vetri piani (chiaro o colorati) in lastra trasparente, ottenuta per colata, mediante galleggiamento su bagno di metallo fuso. Le lastre float avranno caratteristiche del materiale come al punto 4. della UNI 6487, spessori nominali come alla precedente tabella (con tolleranze come al Prospetto IV della stessa norma) e caratteristiche e limiti di accettazione come al punto 5.3 della UNI citata.

### B.3. Vetri greggi

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

Il vetro greggio dovrà essere esente da inclusioni opache di dimensione od ubicazione tali da agevolare la rottura o nuocere esteticamente; dovrà altresì essere esente da crepe, da planeità imperfetta, da difetti di disegno e da efflorescenze od iridescenze. L'eventuale armatura dovrà essere pulita, non deformata né smagliata e non dovrà affiorare in superficie. Per i vetri armati, gli spessori nominali ed i relativi limiti saranno conformi alla seguente tabella.

## C. Vetri di sicurezza

Costituiti da vetri temprati, retinati o stratificati dovranno rispondere, oltre che alla normativa UNI richiamata nelle generalità, anche alle prescrizioni di cui al D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497.

Spessore nominale mm	Spessore limite (mm)			
	vetri comuni		vetri stampati	
	min.	max	min.	max
6	5,4	6,3	-	-
7	6,4	7,7	6,4	7,7
8	-	-	7,2	8,8

## D. Vetri uniti al perimetro

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

Per i pannelli potranno essere richieste le prove del punto di rugiada iniziale, della tenuta stagna iniziale e dell'appannamento in conformita' alla normativa di cui al punto 8 della UNI 7171. I pannelli dovranno inoltre essere garantiti dalla Ditta produttrice per non meno di dieci anni dalla data di collocazione.

## 11) Materiali per pavimentazioni

I materiali per pavimentazioni ed in particolare piastrelle di argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelle di marmo, mattonelle d'asfalto, oltre a possedere le caratteristiche riportate negli articoli relativi alle corrispondenti categorie di materiale dovranno rispondere anche alle norme di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234.

Le prove da eseguire per accertare la bonta' dei materiali da pavimentazione, in lastre o piastrelle, saranno almeno quelle di resistenza alla rottura per urto o per flessione, all'usura per attrito radente o per getto di sabbia, la prova di gelivita' e, per i materiali cementati a caldo, anche la prova d'impronta.

### A. Mattonelle, marmette e pietrini di cemento

Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere conformi, per dimensioni e caratteristiche, alle norme UNI da 2623 a 2629.

Dovranno altresì risultare di ottima fabbricazione, di idonea compressione meccanica e di stagionatura non inferiore a tre mesi. Saranno ben calibrati, a bordi sani e piani e non dovranno presentare carie, ne' peli, ne' segni di distacco tra sottofondo e strato superiore. La colorazione del cemento dovra' essere fatta con colori adatti, amalgamati ed uniformi.

#### A.1. Mattonelle di cemento

Di spessore complessivo non inferiore a 18 mm, avranno uno strato superficiale di assoluto cemento colorato di spessore costante non inferiore a 5 mm.

#### A.2. Marmette e marmettoni di cemento

Le marmette avranno uno spessore complessivo non inferiore a 18 e 22 mm, per dimensioni di 20 e 25 cm di lato, mentre i marmettoni 30X30 e 40 X 40 avranno spessori rispettivi non inferiori a 28 e 32 mm. Lo strato superficiale, costituito da un impasto di cemento, polveri, graniglie e scaglie di marmo, avra' uno spessore non inferiore ad 1/3 dell'intero spessore dell'elemento.

Le scaglie avranno assortimento 10/25, 15/30, 25/45 rispettivamente per elementi di lato, 20, 25, 30, 40 cm; dovranno essere dei colori richiesti ed accuratamente selezionate. I cementi saranno del tipo ad alta resistenza o bianchi; l'impasto dovra' essere vibro-compresso, con pressione meccanica non inferiore a 150 kgf/cm<sup>2</sup>. Tolleranza sulle dimensioni dei lati: + 0,5/-1 mm.

#### A.3. Pietrini di cemento

Potranno avere forma quadrata (25 X 25) e rettangolare (20 X 10 e 30 X 15). Nel formato minore (20 X 10) avranno spessore complessivo non inferiore a 15 mm costituito da due strati dei quali il superiore, di assoluto cemento puro, colorato o meno, non inferiore a 5 mm; negli altri due formati avranno spessore complessivo non inferiore a 15 mm per usi pedonali ed a 18 mm per impieghi carrabili.

La superficie superiore dei pietrini potra' essere richiesta liscia, bocciardata, bugnata (25 o 100 bugne), scanalato o ad impronte varie. Tolleranza sulle dimensioni come al punto precedente.

### B. Piastrelle di ceramica

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

a) A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Assorbimento d'acqua, E in %

Formatura	Gruppo I	Gruppo IIa	Gruppo IIb	Gruppo III
	E < 3%	3% < E < 6%	6% < E < 10%	E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate (B)	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioe' quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettate in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.

Per i prodotti definiti @piastrelle comuni di argilla<sup>-</sup>, @piastrelle pressate ed arrotate di argilla<sup>-</sup> e @mattonelle greificate<sup>-</sup>

dal R.D. 16 novembre 1939 n. 2234, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto, 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 kg/cm<sup>2</sup>) minimo; coefficiente di usura al tribometro, 15 mm massimo per 1km di percorso.

Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

#### C. Mattonelle d'asfalto

Composte di polvere d'asfalto naturale di bitume (puro ed in percentuale dell'11%), di fibrette di armatura e pigmenti naturali, compresse in forme a 250 ò 300 atm e riscaldate a 150°C, dovranno avere forme perfettamente regolari, spigoli vivi, massa volumica non inferiore a 2000 kg/m<sup>3</sup> e resistenza all'impronta di 0,5 ò 0,6 mm.

#### D. Pavimenti resilienti

Qualunque sia il tipo di materiale impiegato, tali pavimenti dovranno essere resistenti all'usura ed al deterioramento, nonché all'acqua, ai detersivi, alle cere ed alle normali sollecitazioni meccaniche; dovranno inoltre risultare resistenti al fuoco, autoestinguenti ed atossici. I colori dovranno risultare stabili alla luce, uniformi e continui nell'intero spessore.

##### D.1. Linoleum

Costituito con impasto di legante oleoresinoso a base di olio di lino, resine speciali, farine di sughero, di legno e coloranti, calandrato su tela juta ed essiccato a caldo, dovrà corrispondere per tonalità i colori, disegno, tipologia, alle prescrizioni di Elenco ed ai campioni prescelti e presentare inoltre superficie liscia, priva di discontinuità, striature, macchie e screpolature; dovrà possedere una stagionatura non inferiore a 4 mesi ed uno spessore non inferiore a 2,5mm, con tolleranza del - 5%.

La massa del linoleum dovrà essere almeno di 1,2 kg/m<sup>2</sup> per millimetro di spessore e verrà determinata su provini quadrati di 50 cm di lato con pesature approssimate al grammo.

##### D.2. Gomma

Per i pavimenti in gomma le lastre, confezionate con buone mescolanze di gomma naturale o sintetica (in percentuale non inferiore al 10% per i tipi civili ed al 30% per i tipi industriali), vulcanizzati e stabilizzanti, cariche e pigmenti inorganici, saranno prive di difetti quali porosità o rugosità, avranno superficie superiore piana e ben levigata od a rilievo ed in ogni caso priva di efflorescenze di natura tale da alterare il colore del pavimento.

I pavimenti potranno essere in unico strato colorato o con sottostrato, con superficie liscia o rigata od a bolli, con rovescio ad impronta tela per attacco con adesivi od a peduncoli o sottosquadri per attacco con cemento.

Nei pavimenti per uso civile lo spessore se non diversamente prescritto, dovrà essere non inferiore a 3 mm (attacco ad impronta tela) od a 4 mm (attacco a peduncoli) con tolleranza di + 0,3 mm; le lastre inoltre dovranno rispondere ai seguenti requisiti: durezza Shore A 85 ò 5; resistenza all'invecchiamento artificiale, espressa come massima variazione di durezza dopo 7 giorni di esposizione alla temperatura di 70°C, non superiore al 5%; assorbimento d'acqua inferiore al 3% dopo 7 giorni d'immersione alla temperatura di 20°C; impronta permanente non superiore a 0,1 mm (prova ASTM-D 1147-56 T); resistenza all'abrasione non maggiore di 300 mm<sup>3</sup>; stabilità dimensionale a caldo non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli; classe di reazione al fuoco: la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984, all. A3.1).

Nei pavimenti per uso industriale lo spessore, se non diversamente prescritto, dovrà essere non inferiore a 4 mm per le lastre con superficie liscia e rovescio a peduncoli o con superficie a bolli e rovescio liscio e non inferiore a 10 mm per le lastre con superficie rigata od a bolli e rovescio a sottosquadri.

La resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazione di colore prodotta dalla combustione, non dovrà originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137.

## 12) Materiali per rivestimenti

Qualunque sia il materiale da impiegare per rivestimenti, questo dovrà presentare assoluta regolarità di forma, assenza di difetti superficiali, uniformità e stabilità dei colori, resistenza adeguata alle condizioni d'impiego. Per i materiali il cui uso comprende anche le pavimentazioni, si rimanda alla specifica normativa riportata nel precedente articolo. Per le piastrelle vale quanto annotato al punto 47.B.

#### A. Tappezzerie

Le tappezzerie, qualunque sia il materiale di costruzione, dovranno avere resistenza adeguata alle condizioni d'impiego, stabilita' dimensionale agli sbazi termo-igrometrici ed inalterabilita' dei colori alla luce ed all'invecchiamento.

##### A.1. Tappezzerie di carta

Potranno essere di tipo comune, confezionate con carta leggera (min. 55 g/m<sup>2</sup>) e stampate con disegni composti al minimo di tre colori, di tipo mezzano, confezionate con carte semipesanti (min. 80 g/m<sup>2</sup>) e stampate con disegni composti al minimo di sei colori; di tipo fine, confezionate con carte particolarmente trattate e disegni composti da un grande numero di colori fini; di tipo lavabile, confezionate con carta trattate in maniera tale da consentirne la lavabilita' con acqua e detersivo (soluzione al 10%) e la smacchiabilita' con benzina rettificata.

Per l'impiego, salvo diversa prescrizione non sara' consentito l'uso di tappezzeria di carta di tipo comune.

##### A.2. Tappezzerie di plastica

Saranno costituite di norma da polimeri o copolimeri di cloruro di vinile plastificato supportati o meno con teli di tessuto o di carta. Il rivestimento potra' anche essere del tipo "cellulare" con schiuma a struttura rigorosamente controllata e regolare.

Per i teli supportati lo spessore dovra' risultare non inferiore a 1,5 mm e la massima areica non inferiore a 350 g/m<sup>2</sup> per millimetro di spessore. Per i teli supportati, la massa areica del supporto rivestito dovra' essere non inferiore a 200 g/m<sup>2</sup> se di carta con rivestimento liscio, a 250 g/m<sup>2</sup> se di carta con rivestimento goffrato ed a 350 g/m<sup>2</sup> se di tessuto.

In ogni caso le tappezzerie, provate secondo UNI 4818, dovranno risultare "resistenti" alla usura, all'immersione in acetone ed esenti da "appiccicosita' con alterazione"; avranno "migrabilita' delle sostenze colorate" e "solidita' del colore" del rivestimento allo sfregamento ed ai composti solforati non minore di 4; avranno infine "solidita' del colore" alla luce di una lampada solare non minore di 6.

### 13) Prodotti per tinteggiatura

#### A. Generalita'

Tutti i prodotti in argomento dovranno essere forniti in cantiere in recipienti originalita' sigillati, di marca qualificata, recanti il nome della Ditta produttrice, il tipo e la qualita' del prodotto, le modalita' di conservazione e di uso, e l'eventuale data di scadenza.

I recipienti, da aprire solo al momento dell'impiego in presenza di un assistente della Direzione, non dovranno presentare materiali con pigmenti irreversibilmente sedimentati, galleggianti non disperdibili, pelli, addensamenti, gelatinizzazioni o degradazioni di qualunque genere.

Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita alcuna diluizione con solventi o diluenti, tranne che nei casi previsti dalle Ditte produttrici e con i prodotti e nei rapporti dalle stesse indicati. Risulta di conseguenza assolutamente vietato preparare pitture e vernici in cantiere, salvo le deroghe di cui alle norme di esecuzione.

Per quanto riguarda proprieta' e metodi di prova dei materiali si fara' riferimento alle UNI di classifica I.C.S. 87 ed alle norme UNICHIM. In ogni caso saranno presi in considerazione solo prodotti di ottima qualita', di idonee e costanti caratteristiche per i quali potra' peraltro venire richiesto che siano corredati del "Marchio di Qualita' Controllata" rilasciato dall'Istituto Italiano del Colore.

#### B. Prodotti per tinteggiatura - idropitture

##### B.1. Generalita' - Prove supplementari

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

Per le pitture di che trattasi, o piu' in particolare per le idropitture, oltre alle prove contemplate nelle UNI precedentemente citate, potranno venire richieste delle prove aggiuntive di qualificazione da eseguire nel tipo o con le modalita' di seguito specificate o nei tipi diversamente prescritti dalla Direzione Lavori:

a) Prova di adesivita': Su un pannello di amianto-cemento compresso di dimensioni 30 x 60 cm verranno applicate a pennello con intervallo di 24 h, due mani di idropittura (spessore 30 o 40 micron per mano secondo che l'idropittura sia per interno o per esterno); dopo 28 gg di permanenza in camera condizionata a 20°C e 65% U.R. sul pannello verranno applicate due strisce di nastro adesivo (tipo Scotch 3M) di 5 X 40 cm; incidendo i bordi delle stesse fino ad intaccare il supporto, a distanza di 24h, le provette verranno staccate a mano lentamente.

La prova sara' considerata positiva se, in nessuna provetta, verranno osservate adesioni di film staccato dal supporto.

b) Prova di resistenza agli alcali: Un pannello preparato e condizionato come sopra e con i bordi protetti per 20 mm mediante immersione in paraffina fusa, verra' annegato per 40 cm in soluzione N/10 di idrossido di sodio in acqua distillata per la durata di 5 giorni.

La prova verra' considerata positiva se, all'estrazione del campione, non verranno osservate alterazioni della pellicola ne' stacchi o rilasci del pigmento; all'essiccazione non dovranno altresì osservarsi sfaldamenti, sfaldamenti od alterazioni di tinta, valutate queste ultime a confronto con analogo provino condizionato c.s. ma non sottoposto alla prova.

c) Prova di lavabilita': Sara' eseguita in conformita' al metodo UNICHIM 168-1972. I provini saranno costituiti da pannelli di amianto-cemento del tipo compresso, delle dimensioni di 45 x 17 cm, sui quali verranno applicati uno o piu' strati di idropittura fino ad ottenere una pellicola dello spessore di 50 + 10 æ; i pannelli verranno quindi condizionati per 7 gg in ambiente a 23 + 2øC ed a 50 + 5% U.R. La prova sara' effettuata con l'impiego di apposita soluzione detergente e l'apparecchio di lavaggio Gardner mod. 105 della Gardner Laboratories Inc. U.S.A. I provini verranno sottoposti a 60 o 75 cicli di spazzolatura secondo che si tratti di idropittura per interno o per esterno.

La prova verraà considerata positiva se, al termine della stessa, non verranno constatate alterazioni di sorta.

#### B.2. Latte di calce

Sara' preparato con perfetta diluizione di acqua di grassello di calce grassa con non meno di sei mesi di stagionatura; la calce dovra' essere perfettamente spenta. Non sara' ammesso l'impiego di calce idrata.

#### B.3. Tempera

Detta anche idropittura non lavabile, la tempera avra' buon potere coprente, sara' ritinteggiabile e, ove non diversamente disposto, dovra' essere fornita gia' preparata in confezioni sigillate.

#### B.4. Idropitture a base di cemento

Saranno preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%. La preparazione della miscela dovra' essere effettuata secondo le prescrizioni della Ditta produttrice sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti (pot life) dalla preparazione stessa.

#### B.5. Idropitture a base di resine sintetiche

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

a) Idropittura per interno: Sara' composta dal 40 ò 50% del pigmento (diossido di titanio anatasio in misura non inferiore al 50% del pigmento), dal 60 ò 50% di veicolo (lattice poliacetovinilico con residuo secco non inferiore al 30% del veicolo) e da colori particolarmente resistenti alla luce. L'idropittura avra' massa volumica non superiore a 1,50 kg/dm<sup>3</sup>, tempo di essiccazione massimo di 8 ore, assenza di colori. Alla prova di lavabilita' l'idropittura non dovra' presentare distacchi o rammollimenti, ne' alterazioni di colore; inoltre dovra' superare positivamente le prove di adesivita' (v. punto B.1.) e di resistenza alla luce per una esposizione alla lampada ad arco non inferiore a 6 ore.

b) Idropittura per esterno: Sara' composta dal 40 45% di pigmento (diossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 65% del pigmento), dal 60 ò 65% di veicolo (lattice poliacetovinilico od acrilico con residuo secco non inferiore al 50% del veicolo) e da sostanze coloranti assolutamente resistenti alla luce.

Le idropitture per esterno, in aggiunta alle caratteristiche riportate alla lett. a), dovranno risultare particolarmente resistenti agli alcali ed alle muffe, all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno presentare facilita' d'impiego e limitata sedimentazione. A distanza di 28 gg dall'applicazione, poi, risulteranno di colorazione uniforme, prive di macchie e perfettamente lavabili con detersivi forti.

### C. Pitture

#### C.1. Generalita'

Ai fini della presente normativa verranno definiti come tali tutti i prodotti vernicianti non classificabili tra le idropitture di cui al precedente punto B. ne' tra le vernici trasparenti e gli smalti.

Di norma saranno costituite da un legante, da un solvente (ed eventuale diluente per regolarne la consistenza) e da un pigmento (corpo opacizzato e colorante); il complesso legante + solvente, costituente la fase continua liquida della pittura, verra' definito, con termine gia' in precedenza adoperato, veicolo.

Con riguardo alla normativa, si fara' riferimento oltre che alle UNI precedentemente richiamate, anche alle UNICHIM (Prodotti vernicianti - Metodi generali di prova).

#### C.2. Pitture ad olio

Appartengono alla categoria delle pitture essiccate per ossidazione, nelle quali cioe' la polimerizzazione avviene per forte assorbimento di ossigeno atmosferico. Il processo risultera' rinforzato con l'addizione di opportuni siccativi (sali di acidi organici di cobalto, manganese, ecc.) innestati in dosi adeguate.

Per l'applicazione, le pitture ad olio dovranno risultare composte da non meno di 60% di pigmento e da non oltre il 40% di veicolo. Le caratteristiche dei materiali sono riportate in appresso, per alcuni prodotti di piu' comune impiego.

#### C.3. Pitture oleosintetiche



Composte da olio e resine sintetiche (alchidiche, gliceroftaliche), con appropriate proporzioni di pigmenti, veicoli e sostanze coloranti, le pitture in argomento presenteranno massa volumica di 1 ÷ 1,50 kg/dm<sup>3</sup>, adesivita' 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fuori polvere (f.p.) di 4 ÷ 6 ore, residuo secco min. del 55%, brillantezza non inferiore a 80 Gloss, allungamento sopra supporto non inferiore al 9 %. Le pitture inoltre dovranno risultare resistenti agli agenti atmosferici, all'acqua (per immersione non inferiore a 18 ore), alla luce (per esposizione non inferiore a 72 ore) ed alle variazioni di temperatura, in rapporto alle condizioni d'impiego ed alle prescrizioni.

Le pitture saranno fornite con vasta gamma di colori in confezioni sigillate di marca qualificata.

#### C.4. Pitture antiruggine ed anticorrosive

Saranno rapportate al tipo di materiale da proteggere, al grado di protezione, alle modalita' d'impiego, al tipo di finitura nonche' alle condizioni ambientali nelle quali dovranno esplicare la loro azione protettiva. Con riguardo comunque alle pitture di piu' comune impiego, si prescrive:

a) Antiruggine ad olio al minio di piombo: Dovra' corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.1. del manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densita' 2,80 ÷ 3,40, finezza di macinazione 20 ÷ 40 micron, essiccazione f.p. max. 6 ore, essiccazione max. 72 ore. La pittura sara' preparata con l'80% min. di pigmento, il 13% min. di legante ed il 5% max. di solvente. Il pigmento sara' composto da non meno del 60% di minio al 32,5% PbO<sub>2</sub> e da non oltre il 40% di barite, silicati di Mg, di Al, grafite ed ossidi di ferro; il legante dal 100% di olio di lino cotto, pressocche' esente da acidita' ed assolutamente esente da colofonia; il solvente, infine, da almeno l'80% di idrocarburi distillati oltre 150°C.

b) Antiruggine oleosintetica al minio di piombo: Dovra' corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4,2 del Ma-nuale unichim 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densita' 2,10 ÷ 2,40, finezza di macinazione 30 ÷ 40 micron, essiccazione all'aria max. 16 ore. La pittura sara' preparata con il 70% min. di pigmento, il 15 % min. di legante ed il 15 % max. di solvente. Il pigmento ed il solvente saranno composti come alla precedente lett. a); il legante sara' costituito da resina alchidica lungolio modificata con olii e standoli, con un contenuto di olio min. del 70%.

c) Antocorrosiva al cromato di zinco: Dovra' corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.4 del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densita' 1,35 ÷ 1,48, finezza di macinazione 30 ÷ 40 micron, essiccazione all'aria max. 16 ore.

La pittura sara' preparata con il 46 ÷ 52% di pigmento, il 22 ÷ 25% di legante ed il 32% max. di solvente. Il pigmento sara' composto dal 50% min. di cromato di zinco; il legante da resina alchidica lungolio al 100%.

#### C.5. Pitture murali a base di resine plastiche

Avranno come leganti resine sintetiche di elevato pregio (pomilieri clorovinilici, alchidica, copolimeri acril-vinil-toluenici, butadienici-stirenici, ecc. sciolti di norma in solventi organici alifatici) e come corpo pigmenti di qualita', ossidi, coloranti ed additivi vari. Le pitture presenteranno ottima resistenza agli alcali ed agli agenti atmosferici, autolavabilita', proprieta' di respirazione e di repellenza all'acqua, perfetta adesione anche su superfici sfarinanti, adeguata resistenza alle muffe, alle macchie ed alla scolorazione, facilita' d'applicazione e rapida essiccabilita'. Le relative prove saranno effettuate, per quanto compatibili, in conformita' a quelle riportate all'art. 50.

#### D. Vernici

Saranno perfettamente trasparenti e derivate da resine o gomme naturali di piante esotiche (flating grasse e fini) o da resine sintetiche, escludendosi in ogni caso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Dovranno formare una pellicola dura e elastica, di brillantezza cristallina e resistere all'azione degli olii lubrificanti e della benzina. In termini quantitativi presenteranno adesivita' 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. 4 ÷ 6 ore, resistenza all'imbutitura per deformazioni fino ad 8 mm. Le vernici sintetiche e quelle speciali (acriliche, cloroviniliche, epossidiche, catalizzate poliesteri, poliuretaniche, al cloroacacciu', ecc.) saranno approvvigionate nelle loro confezioni sigillate e corrisponderanno perfettamente alle caratteristiche d'impiego e di qualita' richieste. Caratteristiche comuni saranno comunque l'ottima adesivita', l'uniforme applicabilita', l'assoluta assenza di grumi, la rapidita' d'essiccazione, la resistenza all'abrasione ed alle macchie nonche' l'inalterabilita' all'acqua ed agli agenti atmosferici in generale.

#### E. Smalti

Nel tipo grasso avranno come leganti le resine naturali e come pigmenti diossido di titanio, cariche inerti ed ossido di zinco. Nel tipo sintetico avranno come componenti principali le resine sintetiche (nelle loro svariate formulazioni: alchidiche, maleiche, fenoliche, epossidiche, poliesteri, poliuretaniche, siliconiche, ecc.) ed il bianco titanio rutilo e, come componenti secondari pigmenti aggiuntivi (cariche) ed additivi vari (dilatanti, antipelle, anti-impolmonimento, anticoloranti ecc.) Gli smalti sintetivi, prodotti di norme nei tipi per interno e per esterno presenteranno adesivita' 0%, durezza 26 Sward Rocker, finezza di macinazione inferiore a 12 micron, massa volumica 1,10 + 30 % kg/dm<sup>3</sup>, resistenza all'imbutitura per deformazione fino ad 8 mm. Gli smalti presenteranno altresì ottimo potere coprente, perfetto stendimento, brillantezza adeguata (per i lucidi non inferiore a 90 Gloss, per satinati non superiore a 50 Gloss), nonche' resistenza agli urti, alle macchie, all'azione dell'acqua, della luce, degli agenti atmosferici e decoloranti in genere.

Anche gli smalti, come le vernici, saranno approvvigionati in confezioni sigillate, con colori di vasta campionature. Per i metodi di prova si rimanda alle precedenti elencazioni.

#### 14) Plastici per rivestimenti murari

Saranno caratterizzati dalla copertura e spessore (in genere non inferiore a 6/10 mm).

I plastici saranno forniti in confezioni sigillate con vasta gamma di tinte; dovranno inoltre superare positivamente le prove di cui appresso (su provini condizionati a 20 + 2°C e 65% U.R. per 30 gg) o le altre aggiuntive che potranno essere richieste dalla Direzione Lavori. Sui materiali potrà comunque venire richiesto il "Certificato di Idoneità Tecnica" rilasciato dall'I.C.I.T.E. Per quanto riguarda i saggi e le prove funzionali saranno eseguiti, i primi, sui materiali componenti i rivestimenti (inerti, resine ed additivi vari) e le seconde sui campioni appositamente preparati e condizionati.

Sull'inerte potrà essere richiesta la determinazione del peso specifico medio, del tasso di ceneri e della curva granulometrica. Sul legante la determinazione del pH, del residuo secco (F.N. UNICHIM 79-1969), del numero di saponificazione (F.N. UNICHIM 7-1969), del tasso in ceneri (mediante permanenza in muffola a 800 °C fino a peso costante), della viscosità (Metodo UNICHIM 88) ed infine del carico di rottura a trazione su film (provetta di 0,7 x 20 x 100 mm stagionata per 15 gg a 20°C e 65% U.R.); con riguardo peraltro a quest'ultima determinazione va preavvisato che la rottura dovrà avvenire per carichi non inferiori a 50 kgf/cm<sup>2</sup> ed allungamenti non inferiori al 400%. Sul prodotto pronto all'uso potrà ancora venire richiesta la determinazione del pH (metodo potenziometrico), del residuo secco (mediante permanenza in stufa a 110°C fino a peso costante), del tasso in ceneri e della percentuale di inerte.

Con riguardo poi alle prove funzionali, da effettuare sui campioni applicativi su supporti e quindi essiccati ed opportunamente stagionati, potrà richiedersi:

a) Prova di aderenza: Si misurerà la forza necessaria a strappare una striscia di tela di vetro interposta tra il rivestimento ed un supporto in amianto-cemento di tipo compresso (F.N. UNICHIM 14-1969).

Su ogni lastrina (10x30cm) verranno fissate tre strisce di tela "Textiglass-grillage n. 424" della "Etc. Pierre Ge'nin et Cie" (Francia) larghe 2 cm e distanziate fra loro di 2 cm; applicato sulle tre strisce uno strato di rivestimento con le modalità e gli spessori previsti dal produttore, dopo 28 gg di permanenza in camera condizionata a 20°C e 65% U.R., si misurerà la forza necessaria a strappare dal supporto le singole strisce d'intonaco agendo, con un peso crescente, sulla tela interposta.

Effettuata la media delle tre misure, questa non dovrà risultare inferiore a 3000 g.

b) Prova di permeabilità all'acqua: Si misurerà il tempo necessario perché l'acqua, sotto un battente di 10 cm, passi attraverso l'intonaco steso su un supporto di tela (textiglass).

Ricavati dei dischi di 55 mm di diametro, questi verranno posti, unitamente ad un disco di carta da filtro, quale fondo di un tubo di pari diametro, alto 120 mm, successivamente riempito per 100 mm con acqua distillata: effettuata la media di almeno tre prove, il risultato sarà ritenuto positivo se i tempi della completa impregnazione della carta filtro e della caduta della prima goccia, risulteranno rispettivamente non inferiori a 6 e 8 ore.

c) Prova di resistenza agli acidi ed agli alcali: I provini, preparati su supporto di amianto-cemento, dovranno supportare senza visibili alterazioni l'esposizione per 10 ore, alla temperatura di 23°C, a soluzioni acquose al 10% di acido acetico, cloridrico e di idrato e cloruro di sodio.

#### 15) Agglomerati speciali

A. Agglomerati di cemento

A.1. Generalità

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

A.2. Tubazioni

Saranno confezionate con impasto dosato a 350 ÷ 400 kg/m<sup>3</sup> di cemento, vibrato o centrifugato, e dovranno presentare sezione perfettamente circolare, generatrice diritta, spessore uniforme, elevata resistenza flessionale e, in frattura, grana omogenea, compatta e resistente.

La massa per metro lineare, per diametri interni di 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100 cm dovrà essere rispettivamente non inferiore a 22, 36, 48, 70, 90, 125, 170, 250, 350, 550 kg/m. I tubi inoltre, se non trattati a vapore, dovranno avere stagionatura non inferiore a 28 giorni. Per la normativa si farà riferimento alla UNI 9534 ed alla SS UNI E07.04.088.00.

A.3. Manufatti in pietra artificiale

Saranno confezionati con alto dosaggio di cemento ed inerti particolarmente selezionati; avranno massa volumica non inferiore a 2300 kg/m<sup>3</sup> e la superficie esterna a vista, per lo spessore di almeno 2 cm, formata con malta dosata a 400 ÷ 500 kg/m<sup>3</sup> di cemento, nel tipo bianco o colorato.

A.4. Manufatti di cemento-pomice

Avranno caratteristiche (massa, resistenza, conducibilità termica) strettamente legate alle diverse forme di composizione del conglomerato (granulometria e percentuale di pomice, inerti aggiuntivi, quantità, tipo e classe del cemento, rapporto a/c) le quali, se non specificate in Elenco, saranno preventivamente prescritte dalla Direzione lavori.

I blocchi e le lastre per murature potranno essere del tipo autoportante o portante.

In ogni caso saranno confezionati con non meno di 200 kg di cemento portland 425 per metro cubo di inerte e pomice granulare di assortimento continuo 0 ÷ 15 mm. Gli elementi saranno ottenuti per vibro-compressione con rapporti di riduzione volumetrica in stampo non inferiori a 1,4:1 e controllo elettronico dell'umidità degli inerti. Avranno pareti e costolature studiate in modo da avere una distribuzione dei carichi uniforme e, per i tipi a camera d'aria e costole di collegamento, struttura perfettamente omogenea e camere chiuse su una testa nelle fasce laterali (per i tipi a triplice ordine di camere).

Le tolleranze saranno di + 0,4 mm sulla lunghezza e di + 0,3 mm sull'altezza e spessore; la resistenza a rottura a compressione, per gli elementi autoportanti, non dovrà risultare inferiore a 30 kgf/cm<sup>2</sup> (riferita alla sezione netta dell'elemento); per gli elementi portanti invece non dovrà risultare inferiore a 40 kgf/cm<sup>2</sup>.

Tutti i manufatti presenteranno superfici perfettamente squadrate, spigoli vivi, grana omogenea e compatta: avranno stagionatura non inferiore a 28 gg o maturazione a vapore effettuata in appositi essiccatoi a temperatura di 80°C prolungata per almeno 8 ore.

Sui manufatti da impiegare per murature, particolarmente per quelli da destinare alle parti esterne, potranno venire richieste le seguenti prove:

a) Prova di imbibizione: Sarà eseguita su un prelievo di n. 4 blocchi. Dopo essiccazione in stufa fino a peso costante ed immersione in acqua per 48 ore, si misurerà la quantità d'acqua assorbita, esprimendola in percentuale del peso dei blocchi essiccati. La media dei tre risultati più omogenei, fra i 4 campioni prescelti dovrà dare un coefficiente di imbibizione non superiore al 25%.

b) Prova di resistenza a compressione: Sarà eseguita su n. 4 campioni adottando come carico di rottura il valore medio dei tre risultati più omogenei. La prova, ripetuta su campioni immersi in acqua per 48 ore o sottoposti a prova di gelività, non dovrà dare risultati inferiori del 10% rispetto ai precedenti.

#### A.5. Manufatti di argilla espansa

Avranno caratteristiche generali e particolari del tutto consimili ai materiali di cui al precedente punto A. 4. al quale si rimanda pertanto anche per i relativi metodi di prova. I blocchi e le lastre per murature potranno essere del tipo autoportante normale (AN) o faccia vista (AF) e portante normale (PN) o faccia vista (PF). Per gli elementi portanti potranno essere richieste resistenze di rottura per compressione fino a 80 kgf/cm<sup>2</sup>.

#### B. Manufatti di gesso

##### B.1. Blocchi di gesso per tramezzi

Prodotti con gesso ed additivi, in speciali forni essiccatoi, dovranno presentare spessore e dimensioni assolutamente costanti (tolleranza + 0,4 mm), facce parallele e lisce, perfetta maschiatura. Avranno inoltre un potere di isolamento acustico non inferiore a 30 decibel (per spessore di 8 cm e frequenze comprese tra 100 ÷ 5000 Hz) e di isolamento termico contraddistinto da una conducibilità non superiore a 0,25 Kcal/mh°C.

##### B.2. Lastre per controsoffitti

Nel tipo da montare a secco, con giunti da rifinire a stucco, saranno costituite da impasto a base di gesso, armato con tondi di acciaio zincato. Sui nodi dell'armatura saranno ricavati appositi fori onde agganciare i tiranti di ancoraggio alla soprastante struttura portante.

Le lastre avranno spessore ed armature tali da determinare, in posa, frecce non superiori a 2,5 mm e saranno inoltre ben stagionate.

### 16) Isolanti termo-acustici

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

#### A. Isolanti termici

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

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

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

#### A.1. Polistirolo espanso (PSE)

Materiale plastico stabile, ottenuto per espansione del polistirolo (o polistirene, polimero dello stirene), potrà essere prodotto per espansione mediante vapore (od altro sistema) o per estrusione e taglio o per estrusione nello spessore voluto. Per la fornitura dovrà comunque essere approvvigionato materiale ottenuto in questa ultima forma, con densità compresa fra 30 e 50 kg/m<sup>3</sup>, salvo densità maggiori per particolari esigenze di resistenza ed indeformabilità.

Il polistirolo dovrà essere resistente agli urti, pressoché impermeabile all'acqua ed al vapore, anigroscopico ed imputrescibile, inodoro e, per le applicazioni a vista o non sufficientemente protette, anche autoestinguente; dovrà resistere inoltre a temperature di impiego non inferiori a 75°C.

Se richiesto, dovrà essere corredato del "Marchio di Qualità" rilasciato dall'Istituto Italiano per il Polistirolo Espanso di Qualità Garantita.

Nel caso di isolamenti termici anticondensa, il polistirolo dovrà venire protetto con adeguata barriera al vapore; dovrà altresì venire protetto da contatti o vapori di bitume a freddo, catrami, vernici, carburanti, solventi e diluenti in genere.

#### A.2. Poliuretano espanso

Materiale plastico stabile, caratterizzato dal bassissimo valore della conducibilità termica (dovuto al gas che sostituisce l'aria nelle celle), potrà essere fornito in manufatti rigidi o flessibili o prodotto "in situ" per iniezione (foamed in place).

Qualunque sia comunque il sistema di produzione ed espansione, il poliuretano espanso presenterà densità compresa fra 30 e 50 kg/m<sup>3</sup>, coefficiente di conducibilità termica non superiore a 0,018 Kcal/mh°C (misurato a 25°C) e resistenza alla compressione, in direzione normale alla espansione, non inferiore a 1 kgf/cm<sup>2</sup> (per densità 30) ed a 3 kg/cm<sup>2</sup> (per densità 50) con variazione lineare tra i due limiti ed anche in estrapolazione.

#### A.3. Vermiculite

Minerale fillosilicato di tipo argilloso, risultante dall'alterazione della mica nera, sarà fornita sotto forma di prodotto espanso, ottenuto per rapido riscaldamento del minerale alla temperatura di 250 ÷ 300°C, previo essiccamento a non oltre 82°C, raffinazione, sfibratura e selezione.

L'espanso, dovrà essere esente da ogni impurità, insolubile in acqua, resistente alle basi fortissime (e perciò inattaccabile da calce e cementi), incombustibile e potrà essere fornito, salvo impieghi speciali, nelle seguenti granulometrie: fine (1 ÷ 3 mm), media (3 ÷ 6 mm) e grossa (6 ÷ 12 mm). In rapporto alla granulometria il materiale avrà massa volumica apparente di 100 ÷ 60 kg/m<sup>3</sup>, conducibilità termica a 20°C di 0,03 ÷ 0,04 Kcal/mh°C e potrà essere impiegato fino a temperature di 900°C.

#### A.4. Argilla espansa

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

Il materiale dovrà essere assolutamente inerte, libero da sostanze organiche e combustibili, resistente alla compressione, leggero, impermeabile, refrattario, dimensionalmente stabile. Le granulometrie apparterranno alle seguenti classi: fine (0,5 ÷ 3 mm), medio fine (3 ÷ 8 mm), media (8 ÷ 15 mm), grossa (15 ÷ 20 mm). Il coefficiente di conducibilità termica, a temperatura ambiente, sarà di circa 0,08 Kcal/mh°C.

#### A.5. Fibre di vetro

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

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

Le resine per il trattamento delle fibre saranno, di norma, del tipo sintetico termoindurente con polimerizzazione ad alta temperatura.

#### A.6. Lana di roccia

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

La lana di roccia dovrà essere esente da zolfo ed alcali liberi, presentare reazione neutra, resistere agli acidi purché non concentrati (tranne HCL) ed alle basi. Il materiale sarà inoltre stabile al vapore acqueo ed all'acqua calda, avrà un alto coefficiente di assorbimento acustico, una conducibilità termica dello stesso ordine della lana di vetro e resisterà fino a temperature di 700°C continui senza subire alcuna alterazione chimico-fisica.

#### B. Isolanti acustici

Gli isolanti acustici saranno caratterizzati da un elevato fattore di assorbimento acustico (elevato potere fonoisolante od elevato potere fonoassorbente secondo i tipi e le condizioni di impiego) il quale salvo particolari, dovrà essere quanto più possibilmente costante nel campo delle più comuni frequenze.

### 17) Leganti idrocarburi ed affini - materiali per impermeabilizzazione

#### A. CATRAME

Ottenuto per distillazione del carbon fossile, in assenza di aria, dovra' rispettare le "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al Fascicolo n. 1 - CNR, diffuso con Circolare Ministero LL.PP. 21 gennaio 1952, n. 179.

#### B. BITUMI DA SPALMATURA

Dovranno essere del tipo ossidato e rispondere ai requisiti di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI 4157 - Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni. Campionamento e limiti di accettazione.

I bitumi saranno forniti in uno dei tipi indicati nella tabella che segue. L'indice di penetrazione sara' determinato con il metodo riportato nella norma UNI 4163.

Caratteristica	Unita' misura	Tipo							
		1	2	3	4	5	6	7	
Punto di rammollimento P.A.	°C	50 a 60	60 a 70	80 a 90	95 a 105	5 a 105	105 a 115	110 a 120	
Penetrazione a 25 °C		10-1 mm	40 a 50	25 a 35	20 a 30	35 a 45	10 a 20	25 a 35	10 a 20
Indice di penetrazione			min.-0,5	min.0,5	min. 2,5	min. 5,5	min.3	min.5,5	min. 4,5
Punto di rottura Fraass	°C		max. -6	max. -12	max. -10	max. -18	max. -8	max. -13	max. -5
Solubilita' in solventi organici	%		min. 99,5	min. 99,5	min. 99,5	min. 99,5	min. 99,5	min. 99,5	min. 99,5

#### C. MASTICE BITUMINOSO

Sara' ottenuto per intima mescolanza dei bitumi UNI 4157 di cui al precedente punto B. con del filler in percentuali (in massa, riferite al prodotto finito) non superiori al 20%.

#### D. ASFALTO

Costituito da carbonato di calcio impregnato di bitume, dovra' essere naturale e proveniente dalle piu' repute miniere. L'asfalto sara' in pani, omogeneo, compatto, di grana fine e di tinta bruna.

#### E. MASTICE DI ASFALTO

Preparato con polveri di rocce asfaltiche e bitume, con miscelazione a caldo, sara' fornito in pani di colore bruno castano, compatti, omogenei, di tenacita' e consistenza elastica, privi di odori di catrame.

Il mastice dovra' rispondere, per designazione e caratteristiche, alla normativa UNI 4377; prove e determinazioni verranno effettuate con le modalita' UNI da 4379 a 4385. Per la fornitura, il mastice dovra' essere del tipo A UNI 4377 (contenuto solubile in solfuro di carbonio 14 ÷ 16% ). Non sara' consentito l'uso di mastice di asfalto sintetico.

#### F. CARTONFELTRO BITUMATO

##### F.1. Cartonfeltro Bitumato Cilindrato

Costituito da carta feltro impregnata a saturazione di bitume (2 UNI 4157), in bagno a temperatura controllata presentera' uniforme impregnazioni della cartafeltro, superfici lisce e regolari, leggermente venate e di colore nero opaco.

##### F.2. Cartonfeltro Bitumato Ricoperto

Sara' costituito da carta feltro trattata a doppio bagno, con una prima impregnazione a saturazione di bitume molle ed un secondo rivestimento con bitumi ossidati, stabilizzati e plastificati, con eventuale velo finale di materiale finemente granulato come scaglette di mica, sabbia finissima ecc.

Designazioni e caratteristiche dovranno risultare conformi, per i tipi normalizzati, a quanto riportato nella seguente tabella:

Designazione	Denominazione	Caratteristiche dei componenti		
		Carta feltro	Contenuto solubile in CS2 min. g	Massa per unita' di superficie (indicativa) g/m2
C220	Bitumati	C 220 UNI 3682	233	450
C 315		C 315 UNI3682	348	670
C450	Cilindrati	C 450 UNI 3682	467	900
R 224	Bitumati	R224 UNI 3682	660	1100
R 333		R333 UNI 3682	875	1420
R450	Ricoperti	R450 UNI 3682	1200	1850

##### F.3. Designazione commerciale - Tipi non normalizzati

Nella produzione commerciale corrente, estesa anche a tipi fuori designazione UNI, i cartonfeltri bitumati cilindrati o ricoperti potranno essere contrassegnati da una lettera e da un numero (pari alla massa/m2 in rapporto 1/100) con in

esempio: per i cilindri: C/3, C/4, C/5, C/7, C/9; per i ricoperti: R/10, R/12, R/15, R/20, R/25 dove C/3 (300 g/m<sup>2</sup>), C/4 (400 g/m<sup>2</sup>), R/10 (1000 g/m<sup>2</sup>) e R/25 (2500 g/m<sup>2</sup>) non risultano normalizzati. Per le impermeabilizzazioni stratificate da realizzare con l'impiego di tale materiale, ove non diversamente prescritto, dovranno essere forniti cartongeltri bitumati ricoperti del tipo almeno R 224 (R/12). Qualora poi il cartongeltra dovesse costituire l'ultimo elemento impermeabilizzante di una stratificazione non protetta, il manufatto dovrà essere del tipo R/25, autoprotetto con lamelle di ardesia (min. 900 g/m<sup>2</sup>) o graniglie di marmo, quarzo ceramizzato od altro, secondo prescrizione.

## G. MANTI BITUMINOSI PREFABBRICATI CON SUPPORTO IN FIBRE DI VETRO

### G.1. Generalità

Per i manti in oggetto, oltre che alle norme UNI 8629 si farà riferimento alle caratteristiche dichiarate dai fabbricanti accreditati presso "l'Istituto per la Garanzia dei Lavori affini all'Edilizia" ed alla tabella riportata in calce alla "Normativa per le opere d'impermeabilizzazione - 1<sup>o</sup> Stralcio" edita dallo stesso Istituto in data gennaio 1975.

I supporti potranno essere costituiti da veli di vetro (normali o rinforzati), da feltri o da tessuti di vetro. Il corpo sarà costituito da bitumi UNI 4157, da mastici bituminosi e prodotti vari di ricoprimento e protezione.

### G.2. Supporto in veli di fibre di vetro

Sarà costituito da veli, preferibilmente armati con fili di vetro. Il collante (resina od altro), non dovrà presentare alcuna dispersione nel bitume e dovrà essere insensibile ai solventi (solfo di carbonio).

I veli avranno massa areica non inferiore a 40 g/m<sup>2</sup>, fibre con diametro nominale di 10 ÷ 18 micron, carico di rottura a trazione non inferiore a 1 kgf/cm. I supporti dovranno comunque rispettare la normativa UNI 6825 (prescrizioni e metodi di prova) nonché per le definizioni, le tolleranze e le determinazioni le UNI 5958, 6266, 6484, 6537, 6539 e 6540.

### G.3. Vel di vetro bitumati

Saranno costituiti da veli di vetro impregnati a saturazione parziale con bitume o mastice bituminoso e saranno forniti nei tipi di cui alla seguente tabella od in altri tipi commerciali, prescritti od accettati, di dichiarate caratteristiche. I veli di vetro bitumati saranno anigroscopici imputrescibili, flessibili, chimicamente e fisicamente stabili, di buona resistenza alla trazione, idonei a legarsi al bitume ossidato.

Designazione	Denominazione commerciale	Contenuto in bitume solub. min. g/m <sup>2</sup> g/m <sup>2</sup>	Massa dell'unità di superficie
VB 175	V 3	175	300
VB 315	V 5	315	500
VB 435	V 7	435	700

### G.4. Vel di vetro bitumati ricoperti

Saranno costituiti da veli impregnati a saturazione ed interamente ricoperti di bitume o mastice bituminoso, cosparsi o meno con veli di materiale minerale finemente granulato. I manti avranno le stesse caratteristiche generali dei precedenti e saranno forniti nei tipi di cui alla tabella riportata a pagina seguente.

## H. MANTI BITUMINOSI AUTOPROTETTI ARMATI CON FIBRE DI VETRO

### H.1. Generalità

I manti o membrane in argomento, di norma prefabbricati e destinati allo strato di finitura dei trattamenti impermeabilizzanti, saranno costituiti da supporti in fibre di vetro (veli, feltri, tessuti, o sistemi misti) impregnati e ricoperti da bitume e miscele bituminose, con la superficie esterna protetta da scagliette di ardesia, graniglie di marmo o di quarzo ceramizzate, lamine metalliche a dilatazione autocompensata o meno od altri idonei sistemi.

Designazione	Denominazione commerciale	Contenuto in bitume solub. min. g/m <sup>2</sup>	Massa dell'unità di superficie g/m <sup>2</sup>
	V 10		1000
VB 720	V 12	720	1200
VB 950	V 15	950	1500
	V 17	1700	
VB 1350	V 20	1350	2000
	V25	2500	
	V30	3000	

I veli di vetro avranno le caratteristiche di cui al punto G.2.; il tessuto avrà massa areica non inferiore a 50 g/m<sup>2</sup> e resistenza a trazione non inferiore a 10 kgf/cm. Il supporto bituminoso avrà una massa non inferiore a 2500 g/m<sup>2</sup> e sarà costituito da bitume, fillerizzato o meno, ad alto punto di rammollimento (non inferiore comunque a 80°C) e penetrazione a 25°C di 30 ÷ 40 dmm. Le scagliette di ardesia avranno diffusione superficiale non inferiore a 1 kg/m<sup>2</sup>; i materiali granulati diffusione non inferiore a 1,5 kg/m<sup>2</sup>; la saldatura sarà effettuata con non meno di 0,5 kg/m<sup>2</sup> di bitume ad alto punto di rammollimento e cariche (talco, mica) in percentuale non superiore al 15% in massa.

## H.2. Manti autoprotetti con lamine a dilatazione autocompensata

Saranno realizzati con l'accoppiamento di un supporto bituminoso di cui al precedente punto H. 1. ed una lamina metallica di alluminio (titolo 99,5% ) o di rame purissimo (titolo 99,75%) o di acciaio inox 18/10 a dilatazione autocompensata. L'armatura, costituita di norma da tessuto di vetro, dovrà essere situata nella parte superiore del supporto bitumato. La lamina avrà goffatura isotropa e sarà conforme al prodotto di classe "B" classificato dai regolamenti francesi; il legame tra la lamina metallica ed il bitume della cappa sarà realizzato per interposizione di bitume con punto di rammollimento P.A. di 50 ÷ 55°C flussato con gli stessi oli del bitume di cappa. Le lamine potranno essere richieste negli spessori commerciali di 4,5/100, 5/100, 6/100, 8/100, 10/100 mm secondo il tipo di metallo. I manti dovranno comunque rispondere, per quanto non in contrasto, alle prescrizioni della norma francese AFNOR P 84-303.

## I. GUAINE DI GOMMA SINTETICA

Prodotte per vulcanizzazione di copolimeri butadiene-stirene o isobutilene-isoprene od ancora di polimeri cloroprenici con eventuale aggiunta di additivi peptizzanti, plastificanti, antiossidanti, coloranti ed ignifuganti, dovranno essere resistenti al bitume, alle calci ed ai cementi, ai raggi ultravioletti, all'ozono, agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, alle scintille ed al calore irradiato, alla lacerazione, nonché impermeabili, flessibili ed elastiche.

Gli spessori commerciali delle guaine saranno in generale di 0,75 - 1 - 1,5 - 2 mm.

## L. GUAINE DI PVC PLASTIFICATO

Avranno diversa formulazione in rapporto ai diversi campi di impiego e comunque caratteristiche generati rispondenti alle norme UNI 5575 e 5576. Avranno inoltre resistenza a trazione non inferiore a 150 kgf/cm<sup>2</sup>, allungamento a rottura non inferiore al 200%, durezza Shore A non inferiore a 75 e resistenza alla temperatura esterna al campo - 20/+ 70°C.

Nell'impiego sulle coperture le guaine dovranno avere spessore non inferiore a 0,8 mm se usate come barriera al vapore ed a 1,2 mm se destinate allo strato impermeabilizzante.

## 18) Adesivi - sigillanti - Idrofughi - Idrorepellenti - Additivi

### A. ADESIVI

Saranno costituiti da resine o da prodotti diversi, di resistenza adeguata (mediamente nel rapporto 3:1) agli sforzi cui potranno essere interessati i materiali aderenti (trazione, taglio, spaccatura, spellatura) e presenteranno assoluta compatibilità con gli stessi ed alto grado di bagnabilità relativa (wetting).

Ad applicazione avvenuta gli adesivi saranno inoltre insolubili in acqua, chimicamente inerti, stabili agli sbalzi di temperatura, ininfiammabili ed atossici. Gli eventuali additivi (catalizzatori, stabilizzanti, solventi, plastificanti cariche) dovranno essere compatibili con le resine di base senza compromettere i risultati finali dell'adesivo.

### B. SIGILLANTI

Composti atti a garantire il riempimento di interspazi e la ermeticità dei giunti mediante forze di adesione, potranno essere di tipo preformato o non preformato, questi ultimi a media consistenza (mastici) od alta consistenza (stucchi).

Nel tipo preformato i sigillanti saranno in genere costituiti da nastri, strisce e cordoni non vulcanizzati o parzialmente vulcanizzati. Nel tipo non preformato a media consistenza saranno in genere costituiti da prodotti non vulcanizzati di tipo liquido (autolivellanti) o pastoso (a diverso grado di consistenza o tixotropici), ad uno o più componenti.

In rapporto alle prestazioni poi, potranno essere distinti in sigillanti ad alto recupero elastico (elastomerici) e sigillanti a basso recupero (elastoplastici e plastici). Caratteristiche comuni saranno comunque la facilità e possibilità d'impiego entro un ampio arco di temperature (mediamente: + 5/ + 40°C), la perfetta adesività, la resistenza all'acqua, all'ossigeno ed agli sbalzi di temperatura, la resistenza all'invecchiamento e, per i giunti mobili, anche ai fenomeni di fatica. Per i metodi di prova si farà riferimento alle norme A.S.T.M. Prove diverse ed ulteriori potranno comunque venire richieste dalla Direzione in rapporto a particolari requisiti e specifiche di accettazione connesse alle condizioni d'impiego.

### C. IDROFUGHI

Qualunque sia la composizione chimica (fluati, soluzioni saponose, ecc.) dovranno conferire alle malte cui verranno addizionati efficace e duratura idrorepellanza senza peraltro alterare negativamente le qualità fisico-meccaniche delle stesse. Dovranno altresì lasciare inalterati i colori nonché, per intonachi cementizi a contatto con acque potabili, non alterare in alcun modo i requisiti di potabilità.

Gli idrofughi saranno approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione del tipo, dei modi d'impiego e della Ditta produttrice.

### D. Idrorepellenti

Costituiti in linea generale da resine siliciche in soluzione acquosa od in solvente, dovranno essere compatibili con i materiali sui quali verranno applicati, dei quali non dovranno in alcun modo alterare le proprietà, né l'aspetto od il

colore. Tali prodotti saranno perciò perfettamente trasparenti, inalterabili agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, agli sbalzi di temperatura e dovranno conservare la porosità e la trasparibilità delle strutture. Prove di idrorepellanza, effettuate su campioni di materiale trattato e sottoposti per non meno di 5 ore a getti di acqua continuati, dovranno dare percentuali di assorbimento assolutamente nulle.

Gli idrorepellenti saranno approvvigionati come al precedente punto C. Le qualità richieste dovranno essere idoneamente certificate e garantite per un periodo di durata non inferiore a 5 anni.

#### E. ADDITIVI

Gli additivi per calcestruzzi e malte, a qualunque tipo appartengano (fluidificanti, aeranti, acceleranti, antigelo, ad azione combinata), dovranno essere conformi alla specifica normativa UNI, da 7102 a 7109, nonché a quanto prescritto al punto 5., all. 1, del D.M. 25 luglio 1985.

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

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

### 19) Prodotti di materie plastiche

#### A. PLASTICI RINFORZATI CON FIBRE DI VETRO (PRFV)

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

##### A.1. Lastre ondulate traslucide

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

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

UNI 6775 - Idem. Metodi di prova.

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

#### B. PRODOTTI DI CLORURO DI POLIVINILE (PVC)

##### B.1. Tubi e raccordi di PVC rigido

Saranno fabbricati con mescolanze a base di cloruro di polivinile, esenti da plastificanti ed opportunamente stabilizzate. Saranno inoltre conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

UNI 7441 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

UNI 7443 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 7445 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili, Tipi, di dimensioni e caratteristiche.

UNI 7447 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche,

UNI 7448 Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.

a) Tubi di PVC per condotte di fluidi in pressione: Dovranno corrispondere, per le categorie ed i tipi prescritti, alle caratteristiche di resistenza ed alle condizioni di cui alla classifica riportata al punto 4. della UNI 7441 e della quale si riporta, nella successiva tabella, un prospetto sintetico.

I diametri esterni (. . 20 - 25 - 32 - 40 - 50 - 63 - 75 - 90 . . 630 mm), gli spessori (in 5 serie, con minimo di 1,6 mm per  $12 < D < 32$  mm e di 1,8 mm per  $D > 32$  mm) e le relative tolleranze dovranno essere conformi al prospetto III di cui al punto 5. della UNI citata.

Tipo	Tipo	Campo di impiego
	311	In pressione per temperature Tubi per convogliamento di fluidi non alimentari



	fino a 60°C	
312	In pressione per temperature	Tubi per convogliamento di liquidi alimentari ed acqua potabile, rispondenti alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanita'
313	In pressione	Tubi per convogliamento di acqua potabile rispondenti alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanita'

La designazione dei tubi dovrà comprendere la denominazione, l'indicazione della categoria e del tipo, il diametro esterno D, l'indicazione della pressione nominale, il riferimento alla norma UNI 7441.

b) Tubi di PVC per condotte di scarico di fluidi: Dovranno essere, in rapporto alle prescrizioni, del tipo 301 (temperatura massima permanente dei fluidi convogliati: 50°C) o del tipo 302 (temperatura massima permanente dei fluidi convogliati 70°C).

I diametri esterni (32-40-50-75-110-125-160-200 mm), gli spessori (con minimo di 1,8 mm per il tipo 301 e di 3,2 mm per il tipo 302) e le relative tolleranze dovranno essere conformi al prospetto 11 di cui al punto 5. della UNI 7443. I bicchieri potranno essere sia del tipo da incollare, sia con anello di clastomero; dimensioni e spessori dovranno corrispondere alle prescrizioni della UNI citata.

c) Tubi di PVC per condotte di scarico interrate: Potranno essere del tipo 303/1 o 303/2 UNI 7447 e saranno adibiti alla condotta di fluidi la cui temperatura massima non risulti superiore a 40°.

I tubi, se non idoneamente protetti, ammetteranno un ricoprimento massimo sulla generatrice rispettivamente di 6,00 m e di 4,00 m (con traffico stradale pesante di 18 t/asse max o leggero di 12 t/asse max), mentre il ricoprimento minimo sarà di 1,00 m con traffico leggero e di 1,50 m con traffico pesante. I diametri esterni (110 - 125 - 160 - 200 - 315 .... 800), gli spessori e le relative tolleranze saranno conformi, per i rispettivi tipi (bicchiere cilindrico ad incollaggio, conico o con anello elastomerico) ai prospetti riportati nella UNI 7447.

#### B.2. Persiane avvolgibili di PVC rigido

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

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

I profilati presenteranno superficie liscia, di colore uniforme ed esente da irregolarità e difetti, perfetta rettilineità e sezione costante senza deformazioni.

La massa dovrà risultare non inferiore a 4,5 kg/m<sup>2</sup>, la rigidità a flessione non superiore a 14 mm di freccia, la resistenza all'agganciamento non inferiore a 30N/cm e la temperatura di rammollimento (grado Vicat) non inferiore a 80°C. Le persiane avranno lo zoccolo terminale particolarmente rinforzato ed il cantonale di arresto fornito di paracolpi di gomma. Per larghezza maggiore di 1,50 m, dovranno avere gli elementi irrigiditi con profilati metallici.

#### C. PRODOTTI TERMOPLASTICI DI POLIETILENE (PE)

Potranno essere del tipo a bassa densità o del tipo ad alta densità. In entrambi i casi saranno prodotti con polietilene puro stabilizzato con nero fumo (Carbon Black) in proporzioni del 2 ÷ 3% sulla massa (per resistenza all'invecchiamento da raggi U.V.). Per la classificazione ed i metodi di prova si farà riferimento alla normativa UNI ISO 1872/ 1 e 2.

##### C.1. Tubi

I tubi del 1° tipo (PE b.d.) presenteranno massa volumica di 0,92 ÷ 0,93 kg/dm<sup>3</sup>, resistenza a trazione minima di 100 kgf/cm<sup>2</sup>, allungamento a rottura minimo del 300%, resistenza alla temperatura da/a - 50/ + 60°C, assoluta atossicità ed infrangibilità. Gli spessori dei tubi saranno rapportati a 4 valori normalizzati della pressione nominale di esercizio (PN 2,5 4 - 6 - 10 kgf/cm<sup>2</sup>) riferita alla temperatura di 20°C. Per tali spessori, unitamente alle altre caratteristiche, si farà riferimento alla normativa UNI 7990 ed UNI 7991.

I tubi del 2° tipo (PE a.d.) presenteranno, a differenza, i seguenti requisiti: massa volumica di 0,94 ÷ 0,96 kg/dm<sup>3</sup>, resistenza a trazione minima di 150 kgf/cm<sup>2</sup>, allungamento a rottura minimo del 500%, temperatura di rammollimento minima di 124°C (Vicat). Per i diametri, gli spessori, i requisiti particolari ed i metodi di prova si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

UNI 7611	Tubi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.
UNI 7612	Raccordi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.
UNI 7613	Tubi di PE ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti.
UNI 7615	Tubi di PE ad alta densità. Metodi di prova.

Per la fornitura i tubi, ove non diversamente specificato, dovranno essere esclusivamente del 2° tipo.

#### PRODOTTI PLASTICI METACRILICI

Caratterizzati da infrangibilità, leggerezza, ed elevatissima resistenza agli agenti atmosferici, dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione:

UNI 7067 @Materie plastiche metacriliche per stampaggio ed estrusione. Tipi, requisiti e metodi di prova.

UNI 7074 - Lastre di polimetilmetacrilato Tipi, dimensioni e caratteristiche.

Le lastre potranno essere di tipo I (colorate in forma e successivamente polimerizzate in blocco) e di tipo II (prepolimerizzate e termoestrese).

In ogni caso saranno assolutamente prive di difetti superficiali e di forma.

I lucernari, sia a cupola (a semplice od a doppia parete anticondensa) che continui, saranno fabbricati con lastre di polimetilmetacrilato delle migliori qualità (plexiglass, perspex, ecc.).

## 20) Apparecchi igienico sanitari

A. Apparecchi in materiale ceramico

A.1. Generalità

Per tali manufatti si farà riferimento alle seguenti norme UNI:

UNI 4542 Apparecchi sanitari - Terminologia e classificazione

UNI 4543/1^ Apparecchi sanitari di ceramica - Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto

UNI 4543/2^ Apparecchi sanitari di ceramica - Prove della massa ceramica e dello smalto.

Con le seguenti precisazioni

a) Resistenza dello smalto all'abrasione (UNI 4543, punto 4.6.): la media delle perdite di massa dovrà essere non superiore a 0,25 g.

b) Assorbimento d'acqua nella massa (UNI 4543, punto 4.8.): la media degli assorbimenti percentuali, per la porcellana dura, non dovrà superare lo 0,5%.

c) Resistenza a flessione (UNI 4543, punto 4.9.): la media delle resistenze per lo stesso materiale non dovrà essere inferiore a 85 N/mm<sup>2</sup>.

Per l'esecuzione delle prove di cui alla UNI 4543, l'Appaltatore dovrà approvvigionare in soprannumero, a proprie spese, un apparecchio per ciascun tipo, per ogni fornitura di 50 apparecchi o frazione.

A.2. Lavabi

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

UNI 8951-1a Lavabi di porcellana sanitaria - Limiti di accettazione.

UNI 8951-2a Prove funzionali.

La dimensione normale dei lavabi con spalliera non dovrà essere inferiore a 64x48 cm e la massa non inferiore a 19 kg. Per i lavabi senza spalliera la dimensione nominale non dovrà essere inferiore a 63x48 cm e la massa a 17 kg.

A.3. Vasi a sedile

Salvo diversa disposizione, dovranno essere di porcellana dura e corrispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione :

UNI 8949-1a Vasi di porcellana sanitaria - Limiti di accettazione.

UNI 8949-2a Idem. Prove funzionali.

Per i vasi di tipo normale l'altezza nominale dovrà essere di 38 cm e la massa di almeno 13,5 kg.

A.4. Bide'

Salvo diversa disposizione, saranno di porcellana dura e corrisponderanno alle prescrizioni della UNI 8950/ 1a/2a L'altezza nominale sarà di 38 cm e la massa di almeno 14,5 kg.

A.5. Piatti doccia

Salvo diversa disposizione, dovranno essere di gre's porcellanato (fire-clay) e corrispondere alle prescrizioni della norma UNI 2925 . Le dimensioni saranno non inferiori a 70x70 cm e la massa non inferiore a 37 kg.

A.6. Acquai da cucina

Salvo diversa disposizione, dovranno essere di gre's porcellanato, di prima scelta, inattaccabili da acidi e detersivi, termoresistenti. Dovranno avere dimensioni minime di 120x45x21 cm se a due bacini e di 90x45x20 cm se ad un bacino,

con rispettive masse di almeno 60 e 36 kg.

Gli acquai saranno inoltre conformi alle seguenti norme di unificazione:

UNI 2929 - Acquai semplici, di materiali ceramici.

UNI 2930 - Acquai doppi, di materiali ceramici.

A.7. Vasche da lavare

Dovranno essere di gre's porcellanato, di prima scelta, di dimensioni minime di 75x60 cm, di 35 cm di altezza e con troppo pieno incorporato; la massa sarà non inferiore a 58 kg.

B. APPARECCHI IN METALLO PORCELLANATO

Siano essi in acciaio, che in ghisa, dovranno avere lo smalto porcellanato dotato delle seguenti resistenze:

- agli acidi: A UNI 5717 per attacco con acido citrico al 9%;

- alla soda caustica:  $V_c = 120 \text{ g/m}^2$  al giorno, secondo UNI 6724

- all'urto: 1 kgf a distanza di 24 ore, secondo UNI 6725

I saggi per le relative prove saranno preparati secondo la UNI 7234 per la ghisa e la UNI 7235 per la lamiera di acciaio.

B.1. Vasche da bagno

Le vasche del tipo da rivestire, con troppo pieno e senza piedi, avranno le dimensioni di 170x70x42 cm nel tipo normale e di 105x68x50 cm nel tipo a sedile. Saranno di colore bianco, esenti da bolle, crateri, punte di spillo, cavillature, scheggiature, unghiature, grumi, gocce, macchie ed ogni altra imperfezione superficiale. Sarà tollerata una leggera "buccia d'arancio" superficiale mentre, in nessun caso, saranno ammessi ritocchi.

B.2. Piatti doccia

Avranno le stesse caratteristiche di qualità delle vasche e saranno conformi alla norma UNI 2926.

C. APPARECCHI IN RESINA METACRILICA

Gli apparecchi sanitari ottenuti da lastre di resina metacrilica avranno i requisiti di cui alle norme UNI EN 198 ed UNI 8192, 8193, 8194, 8195 e 8196.

## **21) Rubinetterie ed accessori**

Le rubinetterie ed accessori dovranno rispondere, per dimensioni d'ingombro e di accoppiamento nonché per posizionamento e colorazione, alle prescrizioni delle norme UNI da 7021 a 7026. Terminologia e classificazione saranno conformi alla UNI 9054.

Al collaudo i rubinetti dovranno presentare, in posizione di chiusura, una resistenza alla pressione statica non inferiore alle 15 at, mentre in posizione di completa apertura e sotto carico di 0,5 at, dovranno dare una portata non inferiore a 5 litri al minuto.

La rubinetteria da montare in esterno avrà il corpo in ottone OTS 60 Pb 2 UNI 5035 se ricavato per fonderia, oppure OT 60 UNI 4891 se ottenuto dalla lavorazione di barre per stampaggio o per asportazione di truciolo. I pezzi ricavati per stampaggio dovranno essere sottoposti ad opportuno trattamento termico in modo da eliminare l'incrudimento.

La rubinetteria da montare in incasso potrà essere in bronzo BS ZN 5 UNI 7013/8 od altro tipo di bronzo di riconosciuta qualità.

Il vitone sarà in ottone OT 60 UNI 4891 ed avrà la chiocciola di comando fuori dal contatto con l'acqua e lavorante in bagno di lubrificante, il pistone saldamente guidato, l'anello di tenuta in gomma od in idoneo materiale sintetico, la guarnizione perfettamente calibrata e di facile sostituibilità.

Se non diversamente disposto, tutte le parti in vista saranno sottoposte a nichelatura e successiva cromatura con spessori di rivestimento rispettivamente non inferiori ad 8 e 0,4 micron. Le prove saranno effettuate sulla base della normativa UNI 4179, UNI ISO 2178 e 2361.

### Art. 66

Lavori stradali – fognature – canalizzazioni – impianti di illuminazione pubblica

#### **1) Prescrizioni sulle prove**

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere dovranno pervenire da località ritenute dall'impresa di sua convenienza, purché siano riconosciuti dalla direzione lavori di buona qualità in relazione alla natura del loro impiego. L'impresa ha l'obbligo di prestarsi, tutte le volte che la direzione lavori lo riterrà necessario, alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi e delle varie categorie di impasti cementizi; essa provvederà a tutte le sue spese al prelevamento ed invio dei campioni ed alla esecuzione delle prove necessarie presso gli Istituti sperimentali a ciò autorizzati. Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli uffici municipali, munendoli di sigilli e firme della direzione lavori e dell'impresa nei modi più atti a garantire l'autenticità. L'impresa è obbligata a rimuovere dai cantieri i materiali non accettati dalla direzione lavori ed a demolire le opere costruite con i materiali non riconosciuti di buona qualità. In

particolare i materiali e le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi a quanto prescritto dalle norme CEI. Si riterranno comunque esplicabili, per quanto sopra non espressamente previsto, le prescrizioni di cui agli articoli 15 - 16 e 17 del Capitolato Generale approvato con Decreto del Ministero dei LL.PP. del 19 aprile 2000, n. 145.

## 2) Materiali e manufatti

### ACQUE E LEGANTI IDRAULICI

L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose o colloidali.

I cementi ed i leganti idraulici da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere alle prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti.

Di norma si impiegherà cemento del tipo "325" e "425". I cementi ed i leganti in genere dovranno essere conservati in sacchi sigillati originali in magazzini coperti, su tavolati in legno, ben riparati dall'umidità e se sciolto in silos.

Qualora in qualsiasi momento si accerti che il cemento, per effetto di umidità, non sia polverulento ma agglutinato o grumoso, esso sarà allontanato dal cantiere.

### SABBIA - GHIAIA - PIETRISCO - INERTI PER CALCESTRUZZO

La sabbia dovrà essere scevra da sostanze terrose, argillose e polverulente e dovrà presentare granulometria bene assortita con diametro massimo di 2 mm, priva di elementi aghiformi e lamellari.

La ghiaia ed il pietrisco devono provenire da rocce compatte e resistenti, non gelive.

Essi devono essere privi di elementi allungati e lamellari ed essere scevri del tutto da sostanze estranee e da parti polverulente e terrose.

Gli inerti per calcestruzzi dovranno anche rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme vigenti ed essere stati lavati in impianti meccanici.

L'accettazione di miscugli naturali non vagliati è riservata alla direzione lavori purché la granulometria del miscuglio stesso abbia caratteristiche soddisfacenti alle condizioni di massima compattezza del calcestruzzo con la minore possibile quantità di frazioni sottili.

### PIETRISCHI – PIETRISCHETTI – GRANIGLIA – SABBIA – ADDITIVI PER PAVIMENTAZIONI

Dovranno soddisfare i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi e dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

### MATERIALI FERROSI E METALLI VARI

a) *Materiali ferrosi*. - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato d.m. 26 marzo 1980, allegati n. 1, 3 e 4, alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1°) *Ferro*. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

2°) *Acciaio trafilato o laminato*. - Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente graduale.

3°) *Acciaio fuso in getti*. - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsia-si altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature o da qualsiasi altro difetto.

4°) *Ghisa*. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa o ghisa sferoidale secondo norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

Luogo di utilizzo	Classe	Portata
Per carichi elevati in aree speciali	E 600	t 60
Per strade a circolazione normale	D 400	t 40
Per banchine e parcheggi con presenza di		

veicoli pesanti	C 250	t 25
Per marciapiedi e parcheggi autovetture	B 125	t 12,5

b) *Metalli vari.* - Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

#### **MATERIALI PER ASSATURA E MASSICCIATE STRADALI**

Dovranno essere scelti fra quelli più duri, compatti, tenaci e resistenti di fiume o di cava, con resistenza a compressione non inferiore a 1.500 kg/cm<sup>2</sup> e resistenza all'usura non inferiore ai 2/3 del granito di S. Fedelino; dovranno essere assolutamente privi di polvere, materie terrose o fangose e di qualsiasi altra impurità.

#### **MATERIALI PER FONDAZIONI STRADALI IN STABILIZZATO**

a) *Caratteristiche* – Il materiale da impiegarsi sarà costituito da pietrisco o ghiaia, pietrischetto o ghiaietto, graniglia, sabbia, limo ed argilla derivati da depositi alluvionali, dal letto dei fiumi, da cave di materiali litici (detriti) e da frantumazione di materiale lapideo.

A titolo di base per lo studio della curva granulometrica definita, si prescrive la formula seguente:

Tipo del vaglio		Percentuale in peso del passante per il vaglio a fianco segnato 3 pollici
3	pollici	100 –
2	pollici	65 – 100
1	pollice	45 – 75
3/8	pollice	30 – 60
n. 4	serie ASTM	25 – 50
n. 10	serie ASTM	20 – 40
n. 40	serie ASTM	10 – 25
n. 200	serie ASTM	3 – 10

L'impresa ha l'obbligo di far eseguire, presso un laboratorio ufficiale riconosciuto prove sperimentali sui campioni ai fini della designazione della composizione da adottarsi.

La direzione dei lavori sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate, si riserva di dare l'approvazione sul miscuglio prescelto.

Tale approvazione non menomera in alcun caso la responsabilità dell'impresa sul raggiungimento dei requisiti finali della fondazione in opera.

Le altre caratteristiche del misto granulometrico dovranno essere le seguenti:

- Ip: 6%
- Limite di liquidità: 26%
- C.B.R. post-saturazione: 50% a mm 2,54 di penetrazione
- Rigonfiabilità: 1% del volume.

Il costipamento dovrà raggiungere una densità di almeno il 95% di quella ottenuta con la prova AASHO "Standard" e la percentuale dei vuoti d'aria, un valore inferiore o uguale a quello relativo alla suddetta densità.

Gli strati in suolo stabilizzato non dovranno essere messi in opera durante periodi di gelo o su sottofondi a umidità superiore a quella di costipamento o gelati, né durante periodi di pioggia e neve.

La fondazione avrà lo spessore di cm 30 dopo la compattazione e sarà costruita a strati di spessore variabile da cm 10 a cm 20 a costipamento avvenuto a seconda delle caratteristiche delle macchine costipanti usate.

b) *Pietra per sottofondi.* La pietra per sottofondi dovrà provenire da cave e dovrà essere fornita nella pezzatura non inferiore a cm 15, cm 18, cm 20, se fornita in pezzatura superiore dovrà essere dimezzata durante la posa; dovrà essere della migliore qualità, di forte coesione e di costante omogeneità. Sarà scartata inderogabilmente tutta quella proveniente da cappellaccio o quella prossima a venature di infiltramento.

c) *Ghiaia in natura.* La ghiaia in natura per intasamento dell'ossatura o ricarichi dovrà essere costituita da elementi ovoidali esclusi in modo assoluto quelli lamellari, in pezzatura da cm 1 a cm 5 ben assortita, potrà contenere sabbia nella misura non superiore al 20%. Dovrà essere prelevata in banchi sommersi ed essere esente da materie terrose e fangose.

d) *Pietrisco.* Il pietrisco dovrà provenire da frantumazione di ciottoli di fiume o da pietra calcarea di cave di pari resistenza. I ciottoli o la pietra dovranno essere di grossezza sufficiente affinché ogni elemento del pietrischetto presenti almeno tre facce di frattura e risulti di dimensioni da cm 4 a cm 7.

La frantumazione dei ciottoli o della pietra potrà venire effettuata sia a mano che meccanicamente e seguita da vagliatura, onde selezionare le granulazioni più idonee a formare una pezzatura varia da cm 4 a cm 7 e nella quale il volume dei vuoti risulti ridotto al minimo. Al riguardo dovranno osservarsi esattamente le disposizioni che verranno impartite all'atto esecutivo dalla direzione lavori.

Il pietrisco dovrà essere assolutamente privo di piastrelle o frammenti di piastrelle e da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione.

e) *Pietrischetto o granisello*. Il pietrischetto e la graniglia dovranno provenire da frantumazione di materiale idoneo e saranno esclusivamente formati da elementi assortiti di forma poliedrica e con spigoli vivi e taglienti le cui dimensioni saranno fra i mm 5 e mm 20.

Saranno senz'altro rifiutati il pietrischetto e la graniglia ed elementi lamellari e scagliosi.

Detto materiale dovrà essere opportunamente vagliato, in guisa di assicurare che le dimensioni dei singoli siano quelle prescritte e dovrà risultare completamente scevro da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione.

### **DETRITO DI CAVA O TOUT-VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO**

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile; non plasticizzabile) ed avere un C.B.R. di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti. Di norma la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 10 cm. Per gli strati superiori si farà ricorso a materiali lapidei dei più duri, tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80. La granulometria dovrà essere tale da assicurare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

### **LEGANTI BITUMINOSI**

I leganti bituminosi dovranno rispondere alle norme e condizioni per l'accettazione dei materiali stradali:

a) *Bitume*. Il bitume dovrà provenire dalla distillazione dei petroli o da asfalto tipo "TRINIDAD"; dovrà inoltre corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- 1) Solubilità in solfuro di carbonio, almeno 99%;
- 2) Peso specifico a 25 °C maggiore di 1;
- 3) Penetrazione Dow a 25 °C minimo 100 dmm;
- 4) Punto di rammollimento (palla o anello) non inferiore a 38 °C;
- 5) Perdita in peso per riscaldamento a 163 °C, per 5 ore al massimo il 2%;
- 6) Contenuto massimo di paraffina 2,3%.

Ove la fornitura del bitume sia fatta in fusti o in altri recipienti analoghi per il prelevamento dei campioni verrà scelto almeno un fusto o un recipiente su ogni cinquanta.

Da ciascuno dei fusti scelti e qualora il materiale trovasi liquescendo dovrà prelevarsi un decilitro cubo, avendo cura che il contenuto sia reso preventivamente omogeneo.

I prelevamenti così fatti saranno assunti come rappresentativi del contenuto del gruppo di recipienti ai quali si riferiscono.

Qualora invece il materiale trovasi allo stato pastoso, si dovrà prelevare per ciascun fusto un campione di peso non inferiore a kg 1.

Il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in cantiere in tempo utile affinché possano essere eseguite le prove prima dell'inizio della bitumatura.

b) *Emulsione bituminosa*. L'emulsione bituminosa per le prime mani dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- a) percentuale in bitume puro minimo 50%;
- b) percentuale in emulsivo secco massimo 1,50%;
- c) omogeneità residuo massimo gr. 0,50 per 100 gr.;
- d) stabilità nel tempo, residuo massimo gr. 0,10 per 100 gr.;
- e) sedimentazione non più di mm 6 dopo tre giorni, non più di mm 12 dopo sette giorni;
- f) stabilità al gelo, residuo massimo gr. 0,50 per 100 gr.;
- g) viscosità non meno di 5.

Per i prelievi dei campioni ci si atterrà alle norme per le prove dell'emulsione.

c) *Pietrischetto bitumato*. Il pietrischetto bitumato sarà ottenuto con l'impasto di pietrischetto preventivamente vagliato a bitume puro in ragione almeno di kg 60 per mc. di pietrischetto. Il pietrischetto da impiegarsi dovrà essere perfettamente asciutto e il bitume dovrà essere riscaldato alla temperatura da 150 ° a 180 °C.

La miscela dovrà essere effettuata nelle ore più calde, sopra superfici dure perfettamente pulite ed esposte al sole. Il pietrischetto bitumato dovrà essere fornito e misurato a piè d'opera su camion, escluse per le pavimentazioni dei marciapiedi in cui verrà misurato a mq. ad opera finita.

## **COSTRUZIONE DEI TAPPETI SOTTILI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO**

a) *Struttura del rivestimento.* Il tappeto sarà costituito da un manto sottile di conglomerato bituminoso formato e posto in opera su massicciata bituminata come si specifica in seguito.

b) *Formazione del conglomerato bituminoso.*

*Aggregato grosso.* L'aggregato grosso da impiegare per la formazione del conglomerato sarà costituito da graniglia ottenuta da frantumazione della pezzatura da mm 210 per una percentuale in peso 60%.

*Aggregato fine.* L'aggregato fine da impiegare per la formazione del conglomerato dovrà essere costituito da sabbia di frantoio o sabbia di fiume, essenzialmente silicee e vive, pulite e praticamente esenti da argilla, terriccio, polvere, e da altre materie estranee per una percentuale in peso del 34%.

*Additivo (filler).* L'additivo minerale da usarsi per il conglomerato sarà costituito da calce idraulica e da polvere di rocce calcaree finemente macinate per una percentuale in peso del 6%.

*Bitume.* Il bitume da usare per la formazione del conglomerato sarà del tipo penn. 80/100 per una percentuale in peso del 6%.

*Emulsione di bitume.* L'emulsione da impiegarsi per trattamento preliminare della massicciata dovrà essere del tipo al 50% di bitume nella misura di kg 0.700 al mq.

c) *Confezione del conglomerato bituminoso.* L'aggregato dovrà essere riscaldato con essiccatore del tipo a tamburo munito di ventilatore, essere portato alla temperatura di almeno 120 °C senza superare i 150 °C.

Alla formazione del conglomerato l'impresa dovrà provvedere con una impastatrice meccanica del tipo adatto ed approvato dalla direzione lavori la quale consenta la dosatura a peso con bilance munite di grandi quadranti di tutti i componenti e assicuri la regolarità e uniformità degli impasti, dovrà inoltre essere munito di termometri per il controllo delle temperature.

## **CORDONATA IN FINTA PIETRA RETTA O CURVA**

Saranno costituite da un'anima in conglomerato cementizio armato con quattro tondini in ferro longitudinale del ø6 e staffe trasversali del ø4. L'impasto sarà costituito da ghiaietto vagliato e lavato e pietrischetto di frantoio dello spessore fra mm 5 e mm 10 nella quantità di mc 0,800, di sabbia granita e lapillosa di fiume, esente da tracce di fango o altre impurità e q 5 di cemento 600. Le facce esterne saranno formate da una corteccia dello spessore di cm 2 dosato a q 5 di cemento bianco tipo 500 per mc di graniglia. Il tipo della graniglia sarà fissato dalla direzione lavori ed in ogni caso dovrà essere scelto in modo da riprodurre, imitandola, la pietra naturale.

Le cordonate saranno formate da elementi retti e curvi o comunque sagomati e avranno un'altezza minima di cm 22, una larghezza inferiore di cm 20 e superiore di cm 18 onde presentare una pedegala di cm 2, una lunghezza per quanto possibile uniforme di ml 1 per ogni elemento e con un minimo di ml 0,90 e un massimo di ml 1,10 con spigolo superiore esterno smussato.

Le facce viste dovranno essere accuratamente bocciardate con bocciarda mezzana.

Ogni singolo elemento dovrà essere costruito a perfetta regola d'arte per non presentare quindi alcun difetto. La direzione lavori si riserva la facoltà di non accettare quegli elementi che fossero comunque difettosi. In corrispondenza degli scarichi delle acque piovane, le cordonate saranno provviste di bocche di lupo della lunghezza di ml 0,60 e ben profilate.

Tutti gli obblighi e oneri sopraindicati sono compresi e compensati nel prezzo di elenco relativo alla fornitura e posa in opera di cordonate.

## **POZZETTI DI RACCOLTA DELLE ACQUE STRADALI**

Saranno in cemento armato del tipo triforo a più scomparti e con sifone interno, delle dimensioni specifiche alle relative voci di elenco prezzi.

La posizione ed il diametro dei fori per l'innesto dei fognoli saranno stabiliti dalla direzione lavori, secondo le varie condizioni d'impiego.

I pozzetti dovranno essere forniti perfettamente lisci e stagionati privi di cavillature, fenditure, scheggiature o di altri difetti. Dovranno essere confezionati come segue:

— Sabbia lapillosa e ghiaietto fino a mm 10	mc 1.000
— Cemento	kg 450
— Acqua	litri 110 circa

— Prodotto impermeabilizzante (tipo Sansus, Barra, o simili), nelle quantità che indicherà la direzione lavori per rendere completamente impermeabili le pareti dei pozzetti.

L'armatura sarà eseguita con tondino da cm 6 e sarà costituita da quattro barre sagomate ad U ed uncinata agli estremi, passanti per il fondo e da quattro cerchiature orizzontali delle quali due nella parte superiore e che raccolgano le uncinature delle quattro barre ad U, una metà pozzetto, ed una nella parte inferiore del pozzetto.

## **SEGNALETICA**

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi a tipi e dimensioni prescritti dal regolamento di esecuzione del Codice della Strada approvato con d.P.R. 30 giugno 1959, n. 420 e a quanto richiesto dalle relative circolari del Ministero lavori pubblici.

### **TUBI DI CLORURO DI POLIVINILE**

I tubi di cloruro di polivinile dovranno corrispondere per generalità, tipi, caratteristiche e metodi di prova alle norme U.N.I. 7447-75 tipo 303 e U.N.I. 7448-75; la direzione dei lavori, prima dell'accettazione definitiva, ha facilità di sottoporre presso laboratori qualificati e riconosciuti i relativi provini per accertare o meno la loro rispondenza alle accennate norme.

I tubi suddetti dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme U.N.I. 7448-75, ed inoltre dovranno essere muniti del "marchio di conformità" I.I.P. n. 103 U.N.I. 312.

### **TUBAZIONI IN PEAD (POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ)**

Le tubazioni in polietilene ad alta densità devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme U.N.I. ed alle raccomandazioni I.I.P.

Per la movimentazione, la posa e le prove delle tubazioni in PEAD saranno osservate le particolari prescrizioni contenute nelle raccomandazioni I.I.P.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi. Possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegature, saldature di testa o con apporto di materiale ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore.

Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme U.N.I. o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Saranno impiegati tubi della classe..... per la corrispondente pressione nominale PN = .....kgf/cm.

### **TUBAZIONI PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO**

Le tubazioni prefabbricate saranno del tipo a sezione circolare ovvero ovoidale, delle dimensioni trasversali previste in progetto, in elementi della lunghezza di almeno metri 1,00 e forniti di base di appoggio.

Saranno realizzati in impianti di prefabbricazione, mediante centrifugazione o vitrocompressione e successiva adeguata maturazione, atti a fornire un calcestruzzo di grande compattezza, con peso specifico di almeno  $2,5 \text{ kg/dm}^3$ , avente resistenza alla compressione a 28 giorni di almeno  $350 \text{ kg/cm}^2$ , misurata su provini cubici di 8 cm di lato effettuata la media dei tre migliori risultati sulla serie di quattro provini.

La superficie interna dovrà essere perfettamente liscia, compatta, non intonacata né ritoccata e priva di qualsiasi porosità. L'impresa dichiarerà presso quali impianti, propri o di altri produttori, intenda approvvigionarsi, affinché la direzione lavori possa prendere visione delle attrezzature di confezione e delle modalità di manutenzione, presenziare alla confezione e marcatura dei provini a compressione ogni qualvolta ritenga ciò necessario, dare il proprio benestare ai manufatti proposti, prelevare i campioni di tubazioni che saranno depositati presso l'Amministrazione. Tutta la fornitura dovrà corrispondere ai campioni depositati e dovrà presentare una stagionatura pari ad almeno 28 giorni a temperatura di 15 °C in ambiente umido.

Le tubazioni circolari di diametro superiore a 15 cm e quelle ovoidali dovranno essere munite di un fognolo di cunetta di grès o di cemento fuso, secondo la prescrizione, della ampiezza di 90° per i tubi circolari e di 120° per quelli ovoidali.

I pezzi speciali per curve ed immissioni dovranno essere in un solo pezzo, di calcestruzzo delle medesime caratteristiche ma tassativamente dosato a 400 kg del legante per mc di impasto costipato.

I tubi saranno confezionati con conglomerato pressato a fondo negli stampi e composto come segue:

— Sabbia in pezzatura varia da mm 0,5 a mm 0,8.....mc 1.000

— Acqua.....litri 100 circa

— Cemento ferrico pozzolanico.....kg. 500

— Prodotto impermeabilizzante (tipo Sanus, Barra o simili), nella qualità che indicherà la direzione lavori per rendere completamente impermeabili le pareti dei tubi.

Saranno provvisti di battentatura all'estremità per l'unione a maschio e femmina ed avranno rispettivamente gli spessori minimi:

— Per il diametro interno di cm 15: spessore.....cm 2,5

— Per il diametro interno di cm 20: spessore.....cm 3

— Per il diametro interno di cm 30: spessore.....cm 3.5

— Per il diametro interno di cm 40: spessore.....cm 4



— Per il diametro interno di cm 50: spessore.....cm 4.5

— Per il diametro interno di cm 60: spessore.....cm 5

Dovranno essere forniti perfettamente lisciati e stagionati e privi di cavillature, fenditure, scheggiature, od altri difetti. Inoltre dovranno possedere, quando necessario, il vano per l'innesto di fognoli del diametro inferiore.

### **TUBAZIONI DI GRÈS**

I materiali di grès devono essere di vero grès ceramico a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature e di lavorazione accurata e con innesto a manicotto e bicchiere.

I tubi saranno cilindrici e diritti tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore a 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere formati in modo da permettere una buona funzione nel loro interno, e la estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellature.

I pezzi battuti leggermente e con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.

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

La massa interna deve essere uniforme, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non assorba più del 3,5% in peso. I tubi, provati isolatamente, debbono resistere alla pressione interna di almeno 3 atmosfere.

### **REQUISITI DI RISPONDENZA DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ALLE NORME VIGENTI**

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della legge 1° marzo 1968, n. 186 e successive modifiche ed integrazioni.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta ed in particolare essere conformi:

— alle prescrizioni delle autorità locali comprese quelle dei VV.FF.;

— alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica;

— alle prescrizioni e indicazioni della TELECOM;

— alle norme CEI (Comitato elettrotecnico italiano).

### **CONDUTTORI**

— Linee di cavo sotterraneo – Saranno in cavi unipolari con conduttori in rame; isolati in gomma butilica G7 e rivestimento esterno in pvc tensione nominale EO/E=0,6/1KV tabella UNEL 35355-75. Tutti i cavi usati devono portare il contrassegno dell'Istituto italiano del Marchio di Qualità (I.M.Q.) costituito da filo tessile posto sotto la guaina protettiva.

### **SOSTEGNI**

Per armature a proiezione laterale di tipo stradale. I pali utilizzati rispettano quelle che sono le dimensioni standardizzate nella Norma UNI-EN 40, essi saranno dotate di finestrella d'ispezione alla base del palo per permettere l'estrazione della morsettiera a doppio isolamento per realizzare le connessioni e le eventuali manutenzioni al sistema ottico. I pali saranno del tipo zincato contro la corrosione, essi non necessitano di protezione contro i fulmini in quanto inferiori a 94 metri questo vale anche ai fini dell'art.39 del DPR 547/55

### **LAMPADE**

Si adotteranno:

a) lampade agli ioduri metallici della potenza di 125W/220V, per armature stradali;

b) lampade a bulbo a vapori di mercurio da 80W/220V per lampioni.

### **REATTORI**

a) Reattori rifasati a  $\cos \phi 0,8$  227 V con condensatore indipendente-accensione 15°.

### **CORPI ILLUMINANTI**

Dovranno essere del tipo a fissaggio su sbraccio mensola, provenire da ditte di primarie case italiane ed estere, di

riconosciute capacità tecniche, corredate di curve fotometriche relative, che la Direzione dei lavori si riserva di verificare.

### **TUBAZIONI PER RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

- a) Per rete di illuminazione pubblica: tubo serie pesante in pvc tabella UNEL 37118 dei diametri previsti in progetto;
- b) per rete utenze private ENEL: tubo in cls con giunto maschio/femmina.

#### Art. 67

#### Opere a Verde

### **1) Materiali in genere**

1. I materiali (sia vegetali che non) da impiegare per i lavori compresi nell'appalto devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, devono essere riconosciuti idonei e accettati dalla direzione lavori, anche a seguito di specifiche prove di laboratorio o di certificazioni fornite dal produttore.
2. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere.
3. Qualora la direzione lavori rifiuti una qualsiasi provvista di materiali, in quanto non adatta all'impiego, l'appaltatore deve sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati devono essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e a spese dello stesso appaltatore. Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.
4. L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.
5. Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.
6. Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, oppure specificamente previsti dal presente Capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a tale proposito accantonate. Per le stesse prove la direzione lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.
7. La direzione lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal Capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.
8. L'accettazione dei materiali da parte della direzione lavori non esenta l'appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

### **2) Provvista dei materiali**

1. Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto.
2. Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli. Il direttore dei lavori può autorizzarne, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza, uno diverso. L'autorizzazione, scritta, del direttore dei lavori deve riportare espressamente l'approvazione del responsabile unico del procedimento.
3. Nel caso di cui al comma precedente, se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi delle specifiche nel presente Capitolato speciale e degli articoli 136 e 137 del Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554.

#### Art. 68

#### Lavori a corpo

Per i lavori per i quali è previsto un prezzo a corpo, esso comprende e compensa, se non diversamente previsto, tutte le forniture e le lavorazioni, i montaggi, le prestazioni (principali e accessorie) e gli oneri stabiliti negli articoli del presente capitolato.

## CAPITOLO XIV

### Modo di esecuzione delle categorie di lavoro

#### Art. 69 Opere edili

#### 1) Rilievi - tracciati

##### A. Rilievi

Prima di dare inizio a lavori che interessino in qualunque modo movimenti di materie, l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, dei profili e delle sezioni allegati al Contratto o successivamente consegnati, segnalando eventuali discordanze, per iscritto, nel termine di 15 giorni dalla consegna. In difetto, i dati plano-altimetrici riportati in detti allegati si intenderanno definitivamente accettati, a qualunque titolo.

Nel caso che gli allegati di cui sopra non risultassero completi di tutti gli elementi necessari, o nel caso che non risultassero inseriti in contratto o successivamente consegnati, l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere, in sede di consegna od al massimo entro 15 giorni dalla stessa, l'esecuzione dei rilievi in contraddittorio e la redazione dei grafici relativi.

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

##### B. Tracciati

Prima di dare inizio ai lavori, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire la picchettazione completa delle opere ed a indicare con opportune modine i limiti degli scavi e dei riporti. Sarà tenuto altresì al tracciamento di tutte le opere, in base agli esecutivi di progetto, con l'obbligo di conservazione dei picchetti e delle modine. Il tracciamento di ogni edificio con l'apposizione in sito dei relativi vertici, verrà effettuato partendo da capisaldi appositamente istituiti.

#### 2) Demolizioni e rimozioni

##### A. Generalità

##### A.1. Tecnica operativa - Responsabilità

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

Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale. Di conseguenza sia l'Amministrazione, che il personale tutto di direzione e sorveglianza, resteranno esclusi da ogni responsabilità connessa all'esecuzione dei lavori di che trattasi.

##### A.2. Disposizioni antinfortunistiche

Dovranno essere osservate, in fase esecutiva, le norme riportate nel D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 (Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni), nel D.M. 2 settembre 1968 e nel Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n. 626.

##### A.3. Accorgimenti e protezioni

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi.

La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano comunque essere interessate da caduta di materiali. Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di balconi, finestre, scale, ballatoi, ascensori, etc.; dopo la demolizione di infissi e parapetti, dovranno essere sbarrati.

Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso; particolare attenzione, inoltre, dovrà porsi ad evitare che si creino zone di instabilità strutturale, anche se localizzate. In questo caso, e specie nelle sospensioni di lavoro, si provvederà ad opportuno sbarramento.

Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire, questi dovranno servirsi di appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture. Salvo esplicita autorizzazione della Direzione (ferma restando nel caso la responsabilità dell'Appaltatore) sarà vietato altresì l'uso di esplosivo nonché ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede, ribaltamento per spinta o per trazione.

Per l'attacco con taglio ossidrico od elettrico di parti rivestite con pitture al piombo, saranno adottate opportune cautele contro i pericoli di avvelenamento da vapori di piombo a norma dell'art. 8 della legge 19 luglio 1961, n. 706.

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose. I materiali di demolizione

dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportatori in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere. Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

#### A.4. Limiti di demolizione

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

#### B. Diritti dell'Amministrazione

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

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

### 3) Scavi in genere

#### A. Generalità

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la configurazione del terreno di impianto per il raggiungimento del piano di posa delle fondazioni, nonché per la formazione di cunette, accessi, passaggi e rampe, cassette e simili, opere d'arte in genere, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che potrà dare la Direzione Lavori in sede esecutiva.

Le sezioni degli scavi e dei rilevati dovranno essere rese dall'Appaltatore ai giusti piani prescritti, con scarpate regolari e spianate, cigli ben tracciati e profilati, fossi esattamente sagomati.

Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti restando lo stesso oltre che responsabile di eventuali danni a persone ed opere, anche obbligato alla rimozione delle materie franate. Per l'effettuazione sia degli scavi, che dei rilevati, l'Appaltatore sarà tenuto a curare, a proprie spese, l'estirpamento di piante, cespugli, arbusti e relative radici e questo tanto sui terreni da scavare, quanto su quelli destinati all'impianto di rilevati.

L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con mezzi adeguati, meccanici e di mano d'opera, in modo da dare gli scavi possibilmente completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato; inoltre dovrà immediatamente provvedere ad aprire le cunette ed i fossi occorrenti e comunque evitare che le acque superficiali si riversino nei cavi, mantenendo all'occorrenza dei canali fuggatori.

#### A.1. Allontanamento e deposito delle materie di scavo

Le materie provenienti dagli scavi che non fossero utilizzabili, o che a giudizio della Direzione non fossero ritenute idonee per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, alle pubbliche discariche o su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese, evitando, in questo caso, che le materie depositate arrechino danno ai lavori od alle proprietà, provochino frane od ostacolino il libero deflusso delle acque.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate in tempo differito per riempimenti o rinterri, esse saranno depositate nei pressi dei cavi, o nell'ambito del cantiere ed in ogni caso in luogo tale che non possano riuscire di danno o provocare intralci al traffico.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali fossero ceduti all'Appaltatore, si applicherà il disposto del 3° comma dell'art. 40 del Capitolato Generale d'Appalto.

#### A.2. Uso degli esplosivi

Nella esecuzione degli scavi di sbancamento e di fondazione sarà vietato, di regola, l'uso degli esplosivi. Ove comunque la Direzione Lavori consentisse tale uso, con disposizione scritta, l'Appaltatore sarà tenuto ad osservare tutte le disposizioni di legge e di regolamento vigenti in materia nonché ad adottare tutte le cautele richieste dal particolare lavoro, assumendosi nel contempo ogni responsabilità per eventuali danni a persone e cose.

#### A.3. Determinazione sulle terre

Per le determinazioni relative alla natura delle terre, al loro degrado di costipamento ed umidità, alla resistenza a compressione, l'Appaltatore dovrà provvedere a tutte le prove richieste dalla Direzione Lavori presso i laboratori ufficiali (od altri riconosciuti) ed in sito.

Le terre verranno caratterizzate secondo le norme CNR - UNI 10006-63 (Costruzioni e manutenzioni delle strade - Tecnica di impiego delle terre) e classificate sulla base del prospetto I allegato a dette norme.

#### B. Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intenderanno 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, trincee e cassonetti stradali, nonche' quelli per l'incasso di opere d'arte se ricadenti al di sopra del piano orizzontale passante per il punto piu' depresso del terreno naturale o per il punto piu' depresso delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

Quando l'intero scavo dovesse risultare aperto su di un lato e non ne venisse ordinato lo scavo a tratti, il punto piu' depresso sara' quello terminale. Saranno comunque considerati scavi di sbancamento anche tutti i tagli a larga sezione, che pur non rientrando nelle precedenti casistiche e definizioni, potranno tuttavia consentire l'accesso con rampa ai mezzi di scavo, nonche' a quelli di caricamento e trasporto delle materie.

L'esecuzione degli scavi di sbancamento potra' essere richiesta dalla Direzione se necessario, anche a campioni di qualsiasi tratta, senza che per questo l'Appaltatore possa avere nulla a pretendere.

#### C. Scavi di fondazioni Generalita'

Per scavi di fondazione in generale si intenderanno quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui al precedente articolo, chiusi fra pareti verticali o meno, riproducenti il perimetro delle fondazioni; nella pluralita' di casi quindi, si trattera' di scavi incassati ed a sezione ristretta.

Saranno comunque considerati come scavi di fondazione quelli eseguiti per dar luogo alle fogne, alle condutture, ai fossi ed alle cunette (per la parte ricadente sotto il piano di cassonetto o, piu' in generale, di splateamento).

##### C.1. Modo di esecuzione

Qualunque sia la natura e la qualita' del terreno interessato, gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondita' che la Direzione Lavori riterra' piu' opportuna, intendendosi quella di progetto unicamente indicativa, senza che per questo l'Appaltatore possa muovere eccezioni o far richiesta di particolari compensi.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Appaltatore dovra', occorrendo, sostenerli con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno a persone e cose provocato da frammenti e simili. Il piano di fondazione sara' reso perfettamente orizzontale ed ove il terreno dovesse risultare in pendenza, sara' sagomato a gradoni con piani in leggera contropendenza.

Gli scavi potranno anche venire eseguiti con pareti a scarpa, od a sezione piu' larga, ove l'Appaltatore lo ritenesse di sua convenienza. In questo caso pero' non verra' compensato il maggiore scavo, oltre quello strettamente necessario all'esecuzione dell'opera e l'Appaltatore dovra' provvedere, a sua cura e spese, al riempimento, con materiale adattato, dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera ed al ripristino, con gli stessi oneri, delle maggiori quantita' di pavimentazione divelte, ove lo scavo dovesse interessare strade pavimentate.

Gli scavi delle trincee per dar luogo ai canali di fogna dovranno, all'occorrenza, garantire sia il traffico tangenziale degli autoveicoli, sia quello di attraversamento, nei punti stabiliti dalla Direzione e per qualsiasi carico viaggiante.

##### C.2. Scavi in presenza di acqua

L'Appaltatore dovra' provvedere ad evitare il riversamento nei cavi di acque provenienti dall'esterno, restando a suo carico l'allontanamento o la deviazione delle stesse o, in subordine, la spesa per i necessari aggettamenti.

Qualora gli scavi venissero eseguiti in terreni permeabili sotto la quota di falda, e quindi in presenza di acqua, ma il livello della stessa naturalmente sorgente nei cavi non dovesse superare i 20 cm, l'Appaltatore sara' tenuto a suo carico a provvedere all'esaurimento di essa, con i mezzi piu' opportuni e con le dovute cautele per gli eventuali effetti dipendenti e collaterali.

Gli scavi di fondazione che dovessero essere eseguiti oltre la profondita' di 20 cm dal livello sopra stabilito, nel caso risultasse impossibile l'apertura di canali fugatori, ma fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore per l'esaurimento dell'acqua, saranno considerati come scavi subacquei e, in assenza della voce in elenco, saranno compensati con apposito sovrapprezzo.

##### C.3. Divieti ed oneri

Sara' tassativamente vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il gia' fatto, di porre mano alle murature od altro, prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani di fondazione.

Il rinterro dei cavi, per il volume non impegnato dalle strutture o dalle canalizzazioni, dovra' sempre intendersi compreso nel prezzo degli scavi (se non diversamente disposto).

#### **4) Rilevati e rinterri**

Per la formazione di rilevati e per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alla quota prescritta dalla Direzione Lavori, si impiegheranno in genere e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatti, a giudizio della Direzione. Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si provvedera' alle materie occorrenti allo scopo prelevandole ovunque l'Appaltatore credera' di sua convenienza, purché le stesse siano riconosciute idonee dalla Direzione Lavori.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, da tutte le parti e mai superiore a cm 30. Il costipamento di ogni strato dovrà avvenire dopo sufficienti imbibizioni del materiale costituente lo strato stesso. In ogni caso sarà vietato addossare terrapieni a muratura di fresca costruzione. Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o automezzi vari non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre e questo affinché, all'epoca del collaudo, gli stessi abbiano dimensioni non inferiori a quelle di progetto. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni sarà previamente scorticata ove occorra e, se inclinata, sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi. Tutte le riparazioni e ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo saranno a completo carico dell'Appaltatore.

## **5) Pali di fondazione**

### **A. Generalità**

Il tipo di pali da adottare, il diametro, il numero e la lunghezza saranno fissati dalla Direzione Lavori sulla base dei dati di progetto e di quelli che fornirà l'Appaltatore a seguito delle indagini geotecniche e geologiche che lo stesso è tenuto ad effettuare.

In linea di massima, in presenza di terreni incoerenti, di falde acquifere in pressione, di limi sabbiosi si farà ricorso all'impiego di pali infissi allo scopo di provocare un costipamento ed un aumento della densità del terreno circostante; ove invece dovessero raggiungersi strati profondi di roccia o di terreno compatto si farà ricorso all'impiego di pali trivellati.

Resta comunque inteso che all'atto esecutivo potranno essere prescritti tipi di fondazione diversi da quelli di progetto senza che per questo l'Appaltatore possa trarne motivo per accampare diritti di sorta o pretendere speciali compensi.

### **B. Prove e collaudi**

La costruzione della palifica dovrà essere preceduta dall'esecuzione di pali di prova per i quali la Direzione Lavori fisserà il numero, l'ubicazione, le caratteristiche e le modalità di carico. Sui pali di prova i carichi dovranno essere spinti possibilmente fino a rottura (stato limite oltre il quale il palo affonderà nel terreno sotto carico costante, senza stabilizzazione né ritorno elastico) e ciò specialmente in presenza di terreni plastici o plasticizzabili.

In ogni caso i carichi di prova non saranno mai inferiori a 2 volte i carichi di esercizio (2,5 volte per opere interessanti comunque linee ferroviarie e 3 volte per opere in zone sismiche).

#### **B.1. Prove di carico - Collaudo**

Il collaudo dei pali costituenti la palificazione verrà effettuato con prove di carico che la Direzione Lavori potrà richiedere nel tempo e nel numero che riterrà opportuno, a cura ed a carico dell'Appaltatore, e prima della realizzazione delle strutture che gli stessi saranno destinati a sopportare. Il carico di prova sarà uguale ad 1,5 volte il carico di progetto; il carico di contrasto dovrà essere percentualmente superiore al carico di prova onde garantire con sicurezza il raggiungimento di quest'ultimo. I flessimetri dovranno essere sistemati ad opportuna distanza dall'asse del palo, di norma non inferiore a 2,00 m, e costituiscono i vertici di un triangolo equilatero di cui un lato sarà su un diametro del palo. I cedimenti del palo in prova saranno assunti pari alla media dei valori registrati.

Il carico finale di prova dovrà essere raggiunto con incrementi successivi ed eguali, per ciascuno dei quali si effettueranno letture ai flessimetri, la prima immediatamente, le altre entro i primi trenta minuti, le successive ogni trenta minuti fino alla stabilizzazione. Raggiunto il carico previsto esso sarà mantenuto immutato per almeno tre ore, salvo che la Direzione Lavori non ritenga opportuno prolungare tale durata.

Nella fase di scarico, i decrementi avranno valori identici agli incrementi adottati nella corrispondente fase di carico. La seconda fase di carico avverrà con le stesse modalità della prima, partendo con i flessimetri della precedente posizione di scarico (cedimento permanente) e pervenendo fino al carico di rottura nel caso di pali di prova od al carico di prova nell'entità precedentemente fissata. Raggiunto il massimo carico, si manterrà lo stesso per non meno di 24 ore e successivamente, salvo diversa disposizione, lo si porterà a zero con le modalità già descritte. Sarà buona norma eseguire durante la prova una serie di scarichi (almeno tre di cui uno al carico di esercizio) per potere leggere il ritorno elastico.

#### **B.2. Diagrammi delle prove di carico - Cedimenti**

Eseguite le prove di carico dovrà porsi riguardo che l'analisi e l'interpretazione degli elementi raccolti non venga limitata alla portata dei singoli pali, ma venga studiata l'intera fondazione nel suo insieme tenendo presenti le caratteristiche dei

terreni e le condizioni generali di progetto.

Comunque, ove fosse stato determinato con sufficiente sicurezza il carico di rottura su pali di prova, il carico ammissibile (o di esercizio) non dovrà essere superiore ad 1/3 del valore determinato.

C. Registro delle annotazioni

Dovrà essere istituito in cantiere e conservato negli uffici di direzione, un apposito registro sul quale giornalmente, in contraddittorio tra Direzione Lavori ed Appaltatore o rispettivi rappresentanti, dovranno essere annotati il numero ed il tipo dei pali eseguiti, la profondità raggiunta da ciascun palo, i materiali impiegati, le modalità esecutive e, per i pali battuti, il peso del maglio, il numero dei colpi, l'altezza di percussione ed il rifiuto. Su tale registro verranno altresì verbalizzate le prove di carico.

## 6) Malte - Qualità e composizione

La manipolazione delle malte dovrà essere eseguita, se possibile, con macchine impastatrici oppure sopra una area pavimentata; le malte dovranno risultare come una pasta omogenea, di tinta uniforme. I vari componenti, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati a peso od a volume. La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione, a mezzo di cassa parallelepipedica, riesca semplice e di sicura esattezza.

Gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati al rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che dovranno essere utilizzati il giorno stesso della loro manipolazione. I componenti delle malte cementizie ed idrauliche saranno mescolati a secco.

La Direzione si riserva la facoltà di poter variare le proporzioni dei vari componenti delle malte, in rapporto ai quantitativi stabiliti alla tabella che segue; in questo caso saranno addebitate od accreditate all'Appaltatore unicamente le differenze di peso o di volume dei materiali per i quali sarà stato variato il dosaggio, con i relativi prezzi di elenco.

Tipo di malta	Quantità ed impieghi (*materiali vagliati)	Riferim. N	calce spenta in pasta (m3)	calce idraulica in polvere (Kg)	Pozzolana (m3)	cemento 325	Sabbia (m3)
Malta comune	Magra per murature	1	0.33				1.00
	Grassa per murature	2	0.40				1.00
	Per opere di rifinitura	3	0.50				1.00
	Per intonaci	4	0.66				1.00
Malta idraulica	Magra per murature	5		300			1.00
	Grassa per murature M4	6		400			1.00
	Per opere di rifinitura	7		450			1.00
	Per intonaci	8		550			1.00
Malta cementizia	Magra per murature M2	9				300	1.00
	Grassa per murature M1	10				400	1.00
	Per opere di rifinitura	11				500	1.00
	Per intonaci	12				600	1.00
Malta pozzolanica	Grossa	13	0.20		1.00	Murat. Secco	
	Mezzana	14	0.24		1.00	Murat. Ord.	
	Fina M4	15	0.33		1.00	Murat. later.	
	Colla di malta fine	16	0.48		1.00	intonaci	
Malta basrada cementizia	Media Comune	17	0.30			100	1.00
	Energica comune	18	0.30			150	1.00
	Media idraulica M\$	19		300		150	1.00
	Energia idraulica M3	20		200		300	1.00

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

N/mm<sup>2</sup> Kgf/cm<sup>2</sup> Equivalenza alla malta

12,0	120	M1
8,0	80	M2
5,0	50	M3
2,5	25	M4

La Direzione potrà ordinare, se necessario, che le malte siano passate allo staccio; tale operazione sarà comunque effettuata per le malte da impiegare nelle murature in mattoni od in pietra da taglio, per lo strato di finitura degli intonaci e per le malte fini (staccio 4 UNI 2332) e le colle (staccio 2 UNI 2332).

## 7) Murature

### A. Generalità

Tutte le murature dovranno essere realizzate secondo i disegni di progetto nonché, per le strutture resistenti, secondo gli esecutivi che l'Appaltatore sarà tenuto a fornire od a verificare.

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, la formazione di voltine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per passaggi di pluviali, impianti idrici e di scarico, canne da fumo, in modo che vi sia mai bisogno di scalpellare i muri già costruiti.

La costruzione delle murature dovrà iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia tra le varie parti di esse ed evitando, nel corso dei lavori, la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione. La muratura procederà a filari allineati, coi piani di posa normali alle superfici viste. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, non dovranno essere eseguiti nei periodi di gelo, nei quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di 0° C. Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione ed anche più se sarà richiesto dalla Direzione Lavori. Le canne, le gole di camino e simili saranno intonacate a grana fina; quelle di discesa delle immondizie saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, ecc. nello spessore dei muri, siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura verrà eseguito posteriormente.

In corrispondenza di canne, passaggi, ecc., dovranno essere eseguiti cordoli di riquadratura dei fori, vuoti, ecc., idoneamente armati e collegati alle strutture portanti; del pari, in corrispondenza delle aperture verticali, saranno costruite apposite piattabande in conglomerato cementizio dimensionate ed armate in rapporto alle sollecitazioni cui saranno soggette.

### B. Murature portanti

Per tale tipo di murature si dovrà fare riferimento alle "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura" contenute nel D.M. 20 novembre 1987, n. 103 e relativa Circolare di istruzione del S.T.C. del Cons. Sup. dei LL.PP. n. 30787 del 4 gennaio 1989. In particolare saranno tenute presenti le seguenti prescrizioni.

#### B.1. Muratura con elementi resistenti artificiali

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

Gli elementi possono essere di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale od alleggerito; possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa oppure in direzione parallela.

a) Elementi in laterizio: saranno distinti in pieni, semipieni o forati a seconda che la percentuale di foratura  $f$  e l'area media della sezione normale di un foro  $f$  siano:  $f < 15\%$   $f < 9 \text{ cm}^2$ ;  $f$  compreso tra 15% e 45%  $f < 12 \text{ cm}^2$ ;  $f$  compreso tra 45% e 55%  $f < 15 \text{ cm}^2$ . La distanza minima tra un foro ed il perimetro esterno non potrà essere inferiore ad 1,0 cm al netto dell'eventuale rigatura mentre la distanza tra due fori non potrà essere inferiore a 0,8 cm (toll. 10%). Quando la superficie sia superiore a 300  $\text{cm}^2$  gli elementi potranno essere dotati di uno o più fori di presa da valutarsi come al punto 1.2.2. del D.M. citato.

b) Elementi in calcestruzzo: saranno al pari distinti in pieni, semipieni o forati in base alle stesse percentuali di foratura di cui alla lett. a). La distanza minima tra un foro ed il perimetro esterno e tra due fori non potrà essere inferiore a 1,8 cm, per il resto si rimanda alla norma citata.

#### B.2. Muratura con elementi resistenti naturali

Sarà costituita da tre tipi: muratura di pietra non squadrata, muratura listata e muratura di pietra squadrata. Le pietre dovranno presentarsi non alterate e dotate di buona adesività alle malte; in particolare gli elementi dovranno possedere i requisiti minimi di resistenza da determinarsi secondo le modalità di cui all'allegato 1 al D.M. citato.

#### B.3. Particolari costruttivi

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



Inoltre essi saranno collegati da opportuni incatenamenti al livello dei solai. Nella direzione di tessitura dei solai la funzione di collegamento potrà essere espletata dai solai stessi purché adeguatamente ancorati alla muratura.

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

In corrispondenza del solaio di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante, e comunque non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro.

Per i primi tre orizzontamenti a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6 cm<sup>2</sup> con diametro non inferiore a 12 mm.

In ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di 2 cm<sup>2</sup> a piano. La stessa armatura dovrà essere prevista nel cordolo di base interposto tra la fondazione e la struttura in elevazione. In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6% dell'area del cordolo. Le staffe devono essere costituite da tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 30 cm.

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

Negli incroci a L le barre dovranno ancorarsi nel cordolo ortogonale per almeno 40 diametri; lo squadro delle barre dovrà sempre abbracciare l'intero spessore del cordolo.

Gli incatenamenti orizzontali interni, aventi lo scopo di collegare i muri parallelamente della scatola muraria ai livelli dei solai, devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche. Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli. Nella direzione di tessitura del solaio possono essere omissi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a 4 cm per ogni campo di solaio.

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

Muratura in elementi resistenti artificiali	pieni	12 cm
" " " " "	semipieni	20 cm
" " " " "	forati	25 cm
Muratura di pietra squadrata		24 cm
Muratura listata		30 cm
Muratura di pietra non squadrata		50 cm

#### B.4. Resistenza caratteristica a compressione

Sarà determinata in via sperimentale su campioni di muri secondo quanto indicato nell'Allegato n. 2 al D.M. 20/11/1987. Per le murature formate da elementi artificiali pieni o semi pieni il valore di "fk" potrà essere dedotto dalla resistenza a compressione degli elementi e della classe della malta (con le annotazioni ed i limiti di cui al punto 2.3.1.1. del D.M.) tramite la seguente tabella:

Resistenza caratteristica a compressione fbk dell'elemento				Tipo di malta							
		M1		M2		M3		M4			
N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>		
2.0	20	1.2	12	1.2	12	1.2	12	1.2	12		
3.0	30	2.2	22	2.2	22	2.2	22	2.0	20		
5.0	50	3.5	35	3.4	34	3.3	33	3.0	30		
7.5	75	5.0	50	4.5	45	4.1	41	3.5	35		
10.0	100	6.2	62	5.3	53	4.7	47	4.1	41		
15.0	150	8.2	82	6.7	67	6.0	60	5.1	51		
20.0	200	9.7	97	8.0	80	7.0	70	6.1	61		
30.0	300	12.0	120	10.0	100	8.6	86	7.2	72		
40.0	400	14.3	143	12.0	120	10.4	104	-	-		

Per le murature formate da elementi di pietra squadrata il valore potrà essere dedotto al pari dalla seguente tabella (con le notazioni di cui al punto 3.3.1. del D.M.):

Resistenza caratteristica a compressione fbk dell'elemento				Tipo di malta							
		M1		M2		M3		M4			
N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>		
1.5	15	1.0	10	1.0	10	1.0	10	1.0	10		
3.0	30	2.2	22	2.2	22	2.2	22	2.0	20		
5.0	50	3.5	35	3.4	34	3.3	33	3.0	30		
7.5	75	5.0	50	4.5	45	4.1	41	3.5	35		
10.0	100	6.2	62	5.3	53	4.7	47	4.1	41		
15.0	150	8.2	82	6.7	67	6.0	60	5.1	51		

20.0	200	9.7	97	8.0	80	7.0	70	6.1	61
30.0	300	12.0	120	10.0	100	8.6	86	7.2	72
>40.0	>400	14.3	143	12.0	120	10.4	104	-	-

Per i casi nei quali la verifica di stabilita' richieda un valore di "fk" non inferiore a 8 N/mm<sup>2</sup> (80 Kg/cm<sup>2</sup>), la Direzione Lavori procedera' al controllo di detto valore con le modalita' di cui all'All. 2.

### C. Muratura e riempimenti di pietrame a secco

#### C.1. Muratura di pietrame a secco

Dovra' essere eseguita con pietre ridotte col martello alla forma piu' che sia possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in opera ben collegate, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, di lato comunque non inferiore a 20 cm, ed atte a combaciare fra di loro. Si evitera' sempre la ricorrenza delle connessioni verticali. Nell'interno della muratura si fara' uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La sommita' della muratura, salvo diversa disposizione dovra' essere coronata da un cordolo in conglomerato cementizio a 250 Kg/m<sup>3</sup> di cemento, di spessore non inferiore a 15 cm, con armatura staffata non inferiore a 50 Kg/m<sup>3</sup>.

#### C.2. Riempimenti di pietrame

Saranno eseguiti collocando il pietrame in opera a mano, su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto di carichi, spinte od assestamenti.

La pezzatura del materiale adoperato dovra' essere decrescente dal basso verso l'alto onde impedire la penetrazione delle materie di rinterro e la conseguente occlusione dei vuoti.

#### C.3. Vespai

Saranno realizzati, se non altrimenti disposto, sotto tutti i pavimenti situati a contatto del terreno. Per locali destinati ad alloggio ne risultera' invece espressamente vietato l'impiego, dovendosi in tal caso realizzare un normale solaio, anche in diffornita' al progetto, distanziato dal terreno non meno di 50 cm.

I vespai saranno eseguiti su terreno debitamente spianato, saturato ove necessario con materiale arido e ben battuto con la mazzaranga onde evitare cedimenti. Saranno formati con scapoli di pietra collocati a mano, ben assestati, e saranno dotati di cunicoli di ventilazione, interessati di 1,50x2,00 m, di sezione 250x300 cm<sup>2</sup>, correnti anche lungo le pareti e formati con pietrame idoneamente disposto o con tubazioni di adeguata resistenza traforate al contorno. Detti cunicoli saranno intercomunicanti nonche' dotati di un sufficiente e protetto sbocco all'aperto in modo da assicurare il ricambio dell'aria. Dopo la ricopertura di tali canali con adatto pietrame di forma piatta, si completera' il sottofondo riempiendo lo spazio tra i cunicoli con pietrame disposto verticalmente, in posizione di reciproco contrasto, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine a saturazione uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza fino al piano prescritto.

### D. Muratura di pietrame con malta

#### D.1. Muratura a getto (a sacco)

Risultera' composta di scheggioni di pietra e malta grassa, quest'ultima in proporzione non minore di 0,45 mc per metro cubo di muratura.

La muratura sara' eseguita facendo gettate alternate entro i cavi di fondazione di malta fluida e scheggioni di pietra, preventivamente puliti e bagnati, assestando e spianando regolarmente gli strati ogni 40 cm di altezza, riempiendo accuratamente i vuoti con materiale minuto e distribuendo la malta in modo da ottenere strati regolari di muratura, in cui le pietre dovranno risultare completamente rivestite di malta.

La gettata dovra' essere abbondantemente rifornita di acqua in modo che la malta penetri in tutti gli interstizi; tale operazione sara' aiutata con beveroni di malta molto grassa. La muratura, dovra' risultare ben costipata ed aderente alle pareti dei cavi, qualunque fosse la forma degli stessi.

#### D.2. Muratura ordinaria (lavorata a mano)

Sara' eseguita con scapoli di pietrame, delle maggiori dimensioni consentite dallo spessore della massa muraria, spianati grossolanamente nei piani di posa ed allettati, se non diversamente disposto, con malta cementizia a 300 kg di cemento.

Le pietre, prima di essere collocate in opera, saranno diligentemente ripulite dalle sostanze terrose ed ove occorra, a giudizio della Direzione Lavori, accuratamente lavate. Saranno poi bagnate, essendo proibito eseguire la bagnatura dopo averle disposte sul letto di malta.

Tanto le pietre quanto la malta, saranno interamente disposte a mano, seguendo le migliori regole d'arte, in modo da costruire una massa perfettamente compatta, nel cui interno le pietre stesse, ben battute col martello, risulteranno concatenate tra loro e rivestite da ogni parte di malta, senza alcun interstizio. Sara' vietato in modo assoluto l'uso del materiale minuto, liscio o rotondeggiante, senza preventivo dimazzamento.

La costruzione della muratura dovra' progredire a strati orizzontali di conveniente altezza, concatenati nel senso dello spessore del muro, allo scopo di ben legare la muratura anche nel senso della grossezza. Dovra' sempre evitarsi la corrispondenza delle connessioni fra due corsi consecutivi. Gli spazi vuoti che verranno a formarsi per la irregolarita' delle pietre saranno riempiti con piccole pietre, che non si toccheranno mai a secco e non lasceranno spazi vuoti, colmando con malta tutti gli interstizi.

Nelle murature senza speciale paramento si impiegheranno per le facce viste le pietre di maggiori dimensioni, con le facce esterne rese piane e regolari in modo da costituire un paramento rustico, a faccia vista, e si disporranno negli angoli le pietre piu' grosse e piu' regolari. Detto paramento rustico dovra' essere piu' accurato e maggiormente regolare nelle murature in elevazione.

Le facce viste delle murature di pietrame, non destinate ad essere intonacate o comunque rivestite, saranno sempre rabboccate, ad arte, con malta cementizia a 400 kg di cemento.

### D.3. Muratura mista

La muratura mista di pietrame e mattoni sara' eseguita come al precedente punto D.2. intercalando per ogni metro di altezza, dei ricorsi a doppi filari di mattoni pieni. I filari dovranno essere stesi a tutto lo spessore del muro e disposti secondo piani orizzontali.

Nelle murature miste per fabbricati, oltre ai filari suddetti, si dovranno costruire in mattoni tutti gli angoli e gli spigoli dei muri, i pilastri, i risalti e le incassature, le spallette e gli squarci delle aperture di porte e finestre, i parapetti delle finestre, gli archi di scarico e le volte, i voltini e le piattabande, l'ossatura delle cornici, le canne da fumo, i condotti in genere e qualunque altra parte di muro all'esecuzione della quale non si prestasse il pietrame, in conformita' delle prescrizioni che potra' dare la Direzione Lavori all'atto esecutivo.

Il collegamento delle due differenti strutture dovra' essere fatto nel miglior modo possibile ed in senso tanto orizzontale che verticale. Eventuali rivestimenti dovranno essere perfettamente concatenati od ancorati alla massa muraria.

### E. Muratura in tufo, in blocchetti ed in pietra da taglio

#### E.1. Muratura in conci di tufo

Dovra' procedere per strati perfettamente orizzontali ed a tale scopo il materiale dovra' essere perfettamente squadrato e di altezza costante. La lunghezza dei conci di tufo, per ciascun filare, non dovra' mai risultare inferiore alla minore dimensione degli stessi; i conci saranno collocati in opera sfalsati e verranno allettati e rabboccati con malta comune. Lo spessore dei giunti non dovra' essere superiore a 5 mm; le connesure saranno del tipo rientrante, con la malta diligentemente compressa e senza sbavature.

#### E.2. Muratura in blocchetti cementizi vibro-compresi

I blocchetti prefabbricati (in cemento-pomice, argilla espansa, lapillo o ghiaietto) saranno posti in opera come al precedente punto E.1. e verranno allettati con malta bastarda cementizia o con malta cementizia a 300 kg di cemento. I giudizi di malta saranno, del pari, di tipo rientrante con spessori non superiori a 5 mm.

Tutte le facce viste degli elementi dovranno presentarsi piane; spalle di porte e finestre verranno realizzate con l'impiego di eventuali elementi speciali che risultino ben collegabili con il resto della struttura. Angoli ed incroci verranno realizzati con blocchetti che, oltre a garantire un perfetto collegamento, consentano anche lo sfalsamento degli elementi dei vari corsi.

Le strutture portanti non dovranno essere sottoposte a sovraccarico, prima che la malta di allettamento abbia raggiunto il necessario grado di resistenza.

#### E.3. Muratura in pietra da taglio

La pietra da taglio dovra' presentare la forma e le dimensioni previste in progetto ed essere lavorata secondo le prescrizioni di Elenco. In tutte le lavorazioni comunque, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati, in modo che le connesure non eccedano la larghezza di 5 mm per la pietra lavorata a grana ordinaria e di 3 mm per quella lavorata a grana fine.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fine. Non saranno tollerate ne' smussature agli spigoli, ne' cavita' nelle facce, ne' masticature.

La pietra da taglio sara' messa in opera con malta di cemento od idraulica secondo le prescrizioni e, ove occorra con graffe od arpioni di rame, saldamente suggellati entro appositi incavi praticati nei conci. Le connesure delle facce viste dovranno essere profilate con malta di cemento (eventualmente bianco o colorato), compressa e lisciata con apposito ferro a profilo concavo o triangolare.

### F. Muratura di mattoni

#### F.1. Generalita'

La muratura dei mattoni dovra' essere eseguita con materiale rispondente alle prescrizioni del presente Capitolato. I laterizi prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione, per immersione prolungata in appositi recipienti e mai per aspersione.

La posa in opera dovra' avvenire con le connesure alternate, in corsi orizzontali e normali alle superfici esterne; i mattoni saranno posati sopra un adeguato strato di malta e premuti sopra (mai battuti con martello) onde provocare il refluitamento della malta ed il riempimento delle connesure. La larghezza delle connesure sara' compresa tra 5 e 8 mm, secondo le malte impiegate; per i tipi a paramento sara' costante di 5 mm. Le malte da impiegarsi dovranno pertanto, se necessario, essere setacciate onde evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori ai limiti di tolleranza precedentemente fissati.

## F.2. Muratura portante

I mattoni dovranno essere di ottima scelta, perfettamente spigolati, bagnati a saturazione e ben premuti sullo strato di malta che sarà di tipo idraulica o bastarda cementizia.

Le superfici contro terra dovranno sempre essere intonacate con malta cementizia con spessore non inferiore ad 1 cm. Nelle volte, lunette, archi, ecc., le connesure saranno disposte nella direzione precisa del raggio (o dei raggi) di curvatura dell'intradosso e la costruzione dovrà procedere gradatamente e di conserva su due fianchi. Le centine dovranno essere caricate in chiave per impedire lo sfiancamento.

Le connesure non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e di 10 mm allo estradosso. Le imposte saranno ben collegate con i muri ed eseguite contemporaneamente.

## F.3. Muratura di tamponamento

Salvo diversa prescrizione, verrà sempre realizzata a doppia parete di laterizio (a cassetta), con mattoni pieni o semipieni ad una testa per la parete esterna e mattoni forati in foglio, di spessore non inferiore a 8 cm, per quella interna.

La distanza delle due pareti dovrà essere tale che lo spessore complessivo della muratura, al rustico, non risulti inferiore a 30 cm.

Le spallette, mazzette, sguinci, squarci, ecc., saranno eseguiti in mattoni pieni di almeno una testa; i parapetti delle finestre in mattoni pieni o semipieni di spessore non inferiore a due teste o, del pari, a cassetta.

Le pareti di tamponamento, sia esterne che interne, dovranno sempre mascherare le strutture in conglomerato cementizio; qualora ciò non risultasse possibile, ed a giudizio della Direzione, il mascheramento verrà effettuato con tavole di laterizio.

## G. Pareti ad una testa ed in foglio

Le pareti ad una testa ed in foglio verranno eseguite con pezzi scelti, esclusi i rottami e quelli comunque deteriorati o danneggiati.

Tutte le pareti saranno eseguite 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 dei controtelai in legno e ciò anche nel caso che l'appalto preveda lo scorporo della fornitura degli infissi.

### G.1. Pareti in lastre di tufo

Si rimanda, per le prescrizioni generali, al precedente punto E.1.

Le lastre dovranno essere perfettamente squadrate, di spessore ed altezza costanti e saranno collocate in opera per filari orizzontali sfalsati.

Le pareti, qualora non innestate alle strutture, verranno collegate alle stesse con spezzoni di tondino d'acciaio  $\phi$ 6, posizionarsi ad intervalli di non oltre due filari.

### G.2. Parete in tavole prefabbricate vibro-compresse

Saranno realizzate con l'osservanza delle prescrizioni di cui ai precedenti punti E.2. e G.1. Per la costruzione delle spalle delle porte saranno impiegati elementi speciali che presentino tutte le facce viste piane e che risultino ben collegati alla struttura. La malta di allettamento sarà del tipo cementizio dosata a 400 kg di cemento.

### G.3. Pareti in mattoni laterizi

Si rimanda, per le norme generali di esecuzione, al precedente punto F.2. I mattoni pieni o forati secondo quanto prescritto, dovranno essere integri e perfettamente squadrate, escludendosi l'impiego di rottami, pezzi di mattone, nonché di elementi con spigoli danneggiati.

Le murature dovranno essere idoneamente collegate tra loro ed alle altre strutture portanti o di tamponamento; i corsi saranno sempre orizzontali ed a due fili, con giunti alternati nei corsi successivi.

### G.4. Pareti in blocchi di gesso

Dovranno rispondere alle "Direttive per l'esecuzione dei tramezzi in gesso" pubblicate in Italia dall'ICITE.

Gli elementi saranno uniti mediante speciale collante indicato o fornito dalla Ditta produttrice. Gli elementi di base inoltre, e quelli di chiusura a soffitto o sulle pareti verticali, saranno fermati da apposite strisce di legno fissate alle strutture ed alloggiare negli incavi dei pannelli. I giunti e le eventuali tracce di impianti, saranno chiusi e spatolati con apposito stucco di gesso fornito, al pari del collante, dalla Ditta produttrice.

## H. Pareti di tamponamento

### H.1. Tamponamento in blocchi di tufo

Si rimanda, per le prescrizioni generali, al precedente punto E.1.

Lo spessore del tufo dovrà essere non inferiore a 20 cm per pareti di separazione tra vani scala e locali di abitazione o di uso in genere nonché per la separazione di alloggi contigui; non inferiore a 25 cm per pareti di tamponamento esterno.

## H.2. Tamponamento in blocchetti cementizi vibro-compresi

Si rimanda, per le prescrizioni generali, al precedente punto E.2.

Le pareti, se costituite da unico elemento, avranno spessori con limiti inferiori come al precedente punto H.1.; se costituite invece da due elementi (tompagni esterni a cassetta) avranno, per la parete a contatto con l'esterno, blocchi di spessore non inferiore a 15 cm e, per quella interna, tavole di spessore non inferiore a 8 cm.

## I. Paramenti delle murature

Tutte le murature non soggette a rivestimento potranno venire richieste con la lavorazione dei paramenti, nei tipi di seguito indicati od altri particolari che potranno essere prescritti in Elenco od ordinati dalla Direzione Lavori.

Tra questi, la lavorazione con pietra rasa e testa scoperta dovrà sempre intendersi compresa nel prezzo della muratura, mentre, per gli altri tipi di lavorazione, si darà luogo ad apposito compenso od a relativo sovrapprezzo. Resta in ogni caso stabilito che l'Appaltatore, prima di dar mano alle murature ed ai relativi paramenti, dovrà apprestare, a propria cura e spese, apposite campionature che saranno sottoposte all'approvazione della Direzione.

### I.1. Paramento a pietra rasa e testa scoperta (opera incerta)

In questo tipo di paramento il pietrame dovrà essere scelto diligentemente tra il migliore e la sua faccia dovrà essere ridotta a superficie approssimativamente piana o, qualora si presti, a convenienti bugne, secondo le disposizioni della Direzione.

Le pareti esterne dei muri dovranno risultare ben allineate e non presentare, alla prova con regolo, eccessive rientranze o sporgenze (massimo 203 cm). Le facce di posa e di combaciamento dovranno essere spianate ed adattate con il martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di 8 cm. La rientranza totale delle pietre non dovrà mai essere minore di 25 cm mentre nelle connessioni esterne dovrà essere ridotto al minimo l'uso delle scaglie.

Le stesse connessioni dovranno poi essere stuccate e stilate con malta bastarda o cementizia secondo prescrizione.

### I.2. Paramento a mosaico greggio

Nella lavorazione a mosaico, si dovranno seguire, di massima, le norme precedentemente indicate al punto I.1. con la differenza che la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura irregolarmente poligonale; sarà vietato inoltre l'uso di scaglie ed i giunti dovranno avere dimensioni non superiori a 15 mm.

### I.3. Paramento a corsi irregolari

In questo tipo di paramento il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e quadrati sia con il martello, sia con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento per lo più normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali, di altezza che potrà variare da corso a corso e potrà anche non essere costante per l'intero filare.

Nelle superfici viste non saranno tollerate, alla prova col regolo, rientranze o sporgenze maggiori di 15 mm, salvo il caso che il pietrame consentisse, a giudizio della Direzione, la lavorazione a bugne irregolari.

### I.4. Paramento a corsi regolari

Nella lavorazione a corsi regolari i conci dovranno essere perfettamente quadrati, con la faccia rettangolare, e lavorati alla grana ordinaria; essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del corso; due corsi adiacenti, invece, potranno differire tra loro in altezza, per differenze comunque non superiori a 5 cm. La Direzione Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, che comunque non sarà mai inferiore a 20 cm. Le facce di posa dovranno essere parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa.

Tanto nella lavorazione a corsi irregolari che in quella a corsi regolari non sarà tollerato l'uso di scaglie nelle facce a vista ed inoltre il combaciamento dei conci dovrà avvenire per 2/3 della loro rientranza nelle facce di posa e non potrà mai essere minore di 10 cm nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; la larghezza delle connessioni non dovrà eccedere i 10 mm.

La stilatura dei giunti sarà effettuata scarnendo e pulendo le connessioni sino ad una conveniente rientranza, lavando con acqua, indi riempiendo e stilando con malta cementizia a 500 kg di cemento ed apposito ferro, di guisa che il contorno delle pietre si possa presentare, a lavoro ultimato, netto e senza sbavature.

### I.5. Paramento a cortina di mattoni

I mattoni presenteranno tinta uniforme, dimensioni costanti, spigoli diritti e vivi e caratteristiche superficiali e cromatiche come richiesto dalla Direzione Lavori.

I mattoni saranno disposti con perfetta regolarità di connessioni, sia orizzontali che verticali; la larghezza delle stesse sarà di 5 mm salvo diversa disposizione; la profilatura dei giunti potrà venire ordinata secondo 5 tipi (concavo, angolato a U, spatolato a gocciolatoio o sub-verticale, incavo, retto) e verrà eseguita con malta cementizia dosata a 500 kg di cemento.

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.

## 8) Calcestruzzi e conglomerati

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione dei calcestruzzi e dei conglomerati (cementizi o speciali) ed i rapporti di miscela, dovranno corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato, alle voci di Elenco Prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione Lavori.

### A. Calcestruzzi di malta

#### A.1. Calcestruzzo ordinario

Sarà composto da 0,45 m<sup>3</sup> di malta idraulica o bastarda e da 0,90 m<sup>3</sup> di ghiaia o pietrisco. Il calcestruzzo sarà confezionato preparando separatamente i due componenti e procedendo successivamente al mescolamento previo lavaggio o bagnatura degli inerti.

#### A.2. Calcestruzzo ciclopico

Sarà costituito dal calcestruzzo di cui al precedente punto e da pietrame annegato, nelle rispettive proporzioni di 2/3 ed 1/3. Il pietrame dovrà sempre essere accuratamente ripulito e lavato ed avere resistenza a compressione non inferiore a 90 N/mm<sup>2</sup>. Sarà impiegato in pezzatura assortita, di dimensioni mai superiori al 25% dello spessore della muratura ed in ogni caso non superiori a 25 cm per getti di fondazione ed a 15 cm per quelli in elevazione.

Il pietrame verrà annegato in opera nel calcestruzzo, battendo con mazzeranghe ed avendo cura che disti sempre non meno di 5 cm dalle superfici esterne della struttura.

### B. Conglomerati cementizi

#### Generalità

I conglomerati cementizi adoperati per l'esecuzione di opere di qualsiasi genere, sia in fondazione che in elevazione, armate o meno, dovranno essere confezionati secondo le norme tecniche emanate con D.M. 14 febbraio 1992 (con eventuali successive modifiche ed integrazioni biennali ai sensi dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971 n. 1086) nonché sulla base delle prescrizioni del presente Capitolato. L'impiego dei conglomerati sarà preceduto in ogni caso da uno studio preliminare, con relative prove, sia sui materiali da impiegare che sulla composizione degli impasti, e ciò allo scopo di determinare, con sufficiente anticipo e mediante certificazione di laboratorio, la migliore formulazione atta a garantire i requisiti richiesti dal contratto.

#### B.1. Leganti

Per i conglomerati oggetto delle presenti norme dovranno impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia. Si richiamano peraltro, specificatamente, le disposizioni di cui al punto 1, Allegato 1, del D.M. citato nonché quelle riportate al punto 39.C. del presente Capitolato.

#### B.2. Inerti - Granulometria e miscele

Oltre a quanto stabilito al punto 2, allegato 1, del D.M. 14 febbraio 1992, gli inerti dovranno corrispondere alle prescrizioni riportate ai punti 38.B. e 38.C. del presente Capitolato. Le caratteristiche e la granulometria dovranno essere preventivamente studiate e sottoposte all'approvazione della Direzione Lavori.

Le miscele degli inerti, fini e grossi, in percentuale adeguata, dovranno dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, pompabilità) che in quello indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, fluage, ecc.). La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo compatibilmente con gli altri requisiti richiesti. Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del "bleeding" nel calcestruzzo.

La dimensione massima dei grani dell'inerte dovrà essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto tenendo conto della lavorabilità, dell'armatura metallica e relativo copriferro, della carpenteria, delle modalità di getto e dei mezzi d'opera.

Gli inerti saranno classificati in categorie a seconda della dimensione massima dell'elemento più grosso. Indicativamente sono previste sette categorie (D15 - D20 - D30 - D40 - D50 - D60 - D70).

L'idoneità dell'inerte sarà verificata su prelievi rappresentativi della fornitura. Saranno accertati il tenore d'impurità organiche; il materiale passante allo staccio 0,075 UNI 2332 che dovrà essere minore del 5% in massa per la sabbia e dell'1% in massa per la ghiaia ed il pietrisco (UNI 8520/7); il coefficiente di forma non dovrà essere inferiore a 0,15 (D max = 32 mm) o 0,12 (D max = 64 mm).

Gli inerti comunque dovranno essere di categoria A UNI 8520/2 per conglomerati con resistenza caratteristica R<sub>ck</sub> non inferiore a 30 N/mm<sup>2</sup>, di categoria B UNI 8520/2 per conglomerati con resistenza fino a 30 N/mm<sup>2</sup>, e potranno essere di categoria C UNI 8520/2 solo per conglomerati con resistenza non superiore a 15 N/mm<sup>2</sup>.

### B.3. Acqua

Oltre a quanto stabilito al punto 3., allegato 1, del D.M. 14 febbraio 1992, l'acqua dovrà corrispondere alle prescrizioni riportate al punto 38.A. del presente Capitolato.

### B.4. Impasto

L'impasto del conglomerato dovrà essere effettuato con impianti di betonaggio forniti di dispositivo di dosaggio e contatori tali da garantire un accurato controllo nella quantità dei componenti.

Questi (cemento, inerti, acqua ed additivi) dovranno essere misurati a peso; per l'acqua e gli additivi sarà ammessa anche la misurazione a volume. I dispositivi di misura dovranno essere collaudati periodicamente secondo le richieste della Direzione che, se necessario, potrà servirsi dell'Ufficio abilitato alla relativa certificazione.

Il quantitativo di acqua di impasto dovrà essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo anche conto dell'acqua contenuta negli inerti.

Tale quantitativo determinerà la consistenza del calcestruzzo che, a seconda delle prescrizioni, potrà essere in una delle classi da S1 a S5. In ogni caso il rapporto acqua/cemento, conformemente a quanto prescritto dalla UNI 9858, non dovrà superare, in relazione alle diverse classi di conglomerato richieste, i valori riportati in tabella.

### B.5. Classificazione dei conglomerati

Con riguardo alla classificazione, i conglomerati verranno divisi in due categorie:

a) Conglomerati a resistenza garantita (CR), per i quali l'Appaltatore dovrà garantire la resistenza caratteristica (Rck), la consistenza, la categoria degli inerti ed il tipo e la classe del cemento.

b) Conglomerati a dosaggio (CD), per i quali l'Appaltatore dovrà garantire il dosaggio dei cementi in Kg/mc, la consistenza od il rapporto acqua-cemento (A/C), la categoria degli inerti ed il relativo fuso granulometrico, il tipo e classe del cemento.

La resistenza caratteristica del cemento verrà determinata con le modalità previste dal D.M. 14 febbraio 1992. Anche per i calcestruzzi a resistenza garantita sarà prescritto comunque un dosaggio minimo di cemento. Tale dosaggio, rapportato alla classe del conglomerato, sarà non inferiore ai valori riportati nella sottostante tabella.

Classe di consistenza	Slump(cm)	Denominazione corrente
S1	da 1 a 4	umida
S2	da 5 a 9	plastica
S3	da 10 a 15	semifluida
S4	da 16 a 20	fluida
S5	>21	superfluida

Classi di resistenza del calcestruzzo richieste	Classi del cemento impiegato	Rapporto a/c
C 12/15	CE 32.5	0.75
C 12/15	CE 42.5	0.80
C 16/20	CE 32.5	0.70
C 16/20	CE 42.5	0.75
C 20/25	CE 32.5	0.65
C 20/25	CE 42.5	0.70
C 25/30	CE 32.5	0.60
C 25/30	CE 42.5	0.65
C 30/37	CE 32.5	0.55
C 30/37	CE 42.5	0.60
C 35/45	CE 32.5	0.50
C 35/45	CE 42.5	0.55
C 40/50	CE 32.5	0.45
C 40/50	CE 42.5	0.50
C 45/55	CE 32.5	0.40
C 45/55	CE 42.5	0.45
C 50/60	CE 32.5	0.35
C 50/60	CE 42.5	0.40

Resistenza Caratteristica	Dosaggio minimo di cemento
Rck < 150	225 Kg/m <sup>3</sup>
Rck < 200	250 Kg/m <sup>3</sup>
Rck < 250	275 Kg/m <sup>3</sup>
Rck < 300	300 Kg/m <sup>3</sup>
Rck < 400	325 Kg/m <sup>3</sup>
Rck < 500	350 Kg/m <sup>3</sup>

Rck < 550      375 Kg/m<sup>3</sup>  
Valori validi per granulometrie fino a D 30

#### B.6. Prelievo dei campioni

La Direzione Lavori fara' prelevare nel luogo d'impiego, dagli impasti destinati all'esecuzione delle varie strutture, la quantita' di conglomerato necessario per la confezione di due provini (prelievo), conformemente alle prescrizioni di cui al punto 3, all. 2 del D.M. citato e con le modalita' indicate al punto 2.3. della seguente norma di unificazione: UNI 6126-72 - Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere.

Per costruzioni ed opere in getti non superiori a 1500 mc, ogni controllo di accettazione (tipo A) sara' rappresentato da n. 3 prelievi, ciascuno dei quali seguito su un massimo di 100 mc di getto di miscela omogenea. Per ogni giorno di getto sara' comunque effettuato almeno un prelievo (con deroga per le costruzioni con meno di 100 mc di getto di miscela omogenea). Per costruzioni ed opere con getti superiori a 1500 mc sara' ammesso il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B) eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 mc di conglomerato. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea sara' effettuato almeno un prelievo e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 mc. L'ordine dei prelievi sara' quello risultante dalla data di confezione dei provini, corrispondente alla rigorosa successione dei relativi getti. Per ogni prelievo sara' redatto apposito verbale, in conformita' al punto 3 della UNI 6126/72, riportante le seguenti indicazioni: localita' e denominazione del cantiere, numero e sigla del prelievo, composizione del calcestruzzo, data ed ora del prelevamento, provenienza del prelevamento, posizione in opera del calcestruzzo.

#### B.7. Preparazione e stagionatura dei provini

Dovranno essere effettuate con le modalita' di cui alle seguenti norme di unificazione:

UNI 6127      Preparazione e stagionatura provini di calcestruzzo prelevato in cantiere  
UNI 6130      Provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica. Forma e dimensioni - casseforme (1ø e 2ø)

#### B.8. Trasporto del conglomerato

Se confezionato fuori opera il trasporto del conglomerato a pie' d'opera dovra' essere effettuato con mezzi idonei atti ad evitare la separazione dei singoli elementi costituenti l'impasto. Il tempo intercorso tra l'inizio delle operazioni d'impasto ed il termine dello scarico in opera non dovra' comunque causare un aumento di consistenza superiore di 5 cm alla prova del cono.

Sara' assolutamente vietato aggiungere acqua agli impasti dopo lo scarico della betoniera; eventuali correzioni, se ammesse, della lavorabilita' dovranno quindi essere effettuate prima dello scarico e con l'ulteriore mescolamento in betoniera non inferiore a 30 giri.

### C. CONGLOMERATI SPECIALI

#### C.1. Calcestruzzi cementizi con inerti leggeri

Sia nei tipi normali che strutturali potranno essere realizzati con pomice granulare, con vermiculite espansa, con argilla espansa o con altri materiali idonei eventualmente prescritti.

I calcestruzzi saranno dosati con un quantitativo di cemento per metro cubo di inerte non inferiore a 150 kg; l'inerte sara' di unica granulometria (calcestruzzo unigranulare) laddove non risultera' opportuno effettuare la miscelazione di varie granulometrie al fine di evitare cali nei getti; sara' invece di granulometria mista laddove saranno richieste determinate caratteristiche di massa, di resistenza cubica e di conducibilita' termica. In ogni caso la massima dimensione dei granuli non dovra' essere superiore ad 1/3 dello spessore dello strato da realizzare. All'impasto dovranno essere aggiunti degli additivi tensio-attivi aeranti, in opportune proporzioni in rapporto alla granulometria dell'inerte, e cio' al fine di facilitare la posa in opera del conglomerato specie se confezionato con l'assortimento granulometrico piu' alto.

#### C.2. Calcestruzzo cellulare

Il calcestruzzo cellulare sara' ottenuto inglobando, in una massa di malta cementizia, una grande quantita' di bollicine di aria, di piccolissime dimensioni, uniformemente distribuite nella stessa. L'effetto sara' realizzato aggiungendo alla malta, preparata in betoniera, uno speciale schiumogeno, prodotto al momento dell'impiego con speciali aeratori, oppure ricorrendo a speciali apparecchiature automatiche di preparazione e distribuzione.

Il rapporto tra i componenti, (sabbia, cemento, acqua e schiumogeno) sara' prescritto in Elenco o stabilito dalla Direzione in funzione delle caratteristiche richieste. In linea di massima comunque verranno adottate densita' di 1200/1400 kg/mc per manufatti di grandi dimensioni e per i quali si richiedera' una grande resistenza strutturale unitamente ad un buon isolamento termo-acustico; densita' di 700/1000 kg/mc per pannellature di piccole e medie dimensioni ed infine densita' di 300/600 kg/mc, ottenute anche con l'impiego di solo cemento, con funzione termo-acustica, per massetti di terrazze, sottofondi di pavimenti e riempimento di intercapedini.

#### D. Calcestruzzo preconfezionato

Dovra' corrispondere, oltre che alle prescrizioni in elenco od a quelle impartite dalla Direzione, alla normativa generale



UNI 9858 che ne precisa la deficienza, le condizioni di fabbricazione e di trasporto, fissa le caratteristiche delle materie prime, stabilisce le caratteristiche del prodotto che dovranno essere garantite ed infine indica le prove atte a verificarne la conformita'.

## **9) Muratura di getto in conglomerato**

Il conglomerato da impiegarsi per qualsiasi lavoro di fondazione o di elevazione sara' messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali, dell'altezza di 20/30 cm su tutta l'estensione delle parti di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato e, prescritto, anche vibrato, per modo che non resistano vuoti tanto nella massa, quanto nello spazio di contenimento. Quando il conglomerato dovesse essere collocato in opera entro cavi molto incassati od a pozzo, dovra' venire versato nello scavo mediante secchi a ribaltamento od altra idonea attrezzatura. Per impieghi sott'acqua, si dovranno usare tramogge, casse apribili od altri mezzi, accettati dalla Direzione Lavori, onde evitare il dilavamento del conglomerato nel passaggio attraverso l'acqua.

Il calcestruzzo sara' posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici dei getti, dopo la sformatura, dovranno risultare perfettamente piane, senza gibbosita', incavi, sbavature od irregolarita' di sorta, tali comunque da non richiedere intonaci, spianamenti, abbozzi o rinzaffi. Le casseformi saranno pertanto preferibilmente metalliche o, se di legno, di ottima fattura. Le riprese del getto saranno effettuate previo lavaggio della superficie del getto precedente e ripresa con malta liquida dosata a 600 kg di cemento. Durante la stagionatura si avra' cura di evitare rapidi prosciugamenti nonche' di proteggere i getti da sollecitazioni e sbalzi di temperatura.

## **10) Opere in cemento armato normale**

### **A. Generalita'**

#### **A.1. Disposizioni legislative**

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale l'Appaltatore dovra' attenersi strettamente a quanto stabilito dal D.M. 14 febbraio 1992 avente in allegato le "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche", piu' avanti citate semplicemente come "Norme tecniche" ed alle altre norme che potranno successivamente essere armate in virtu' del disposto dell'art. 21 della legge 1971, n. 1086.

Per le strutture in conglomerato cementizio per fabbricati od altre opere da realizzare in zone sismiche dovra' essere rispettato quanto prescritto dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64.

Dovranno essere rispettate, comunque, per quanto di competenza dell'Appaltatore, le disposizioni precettive di cui al Capo 1 della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

#### **A.2. Progetto e direzione delle opere**

Nei termini di tempo prescritti dalla Direzione Lavori l'Appaltatore dovra' produrre, a propria cura e spese, e qualora non fornito dall'Amministrazione in allegato d'appalto, il progetto esecutivo delle strutture in conglomerato cementizio armato, accompagnato dai relativi calcoli di stabilita'.

I calcoli ed i disegni dovranno essere di facile interpretazione e controllo e dovranno definire, in ogni possibile particolare, tutte le strutture da portare in esecuzione.

Il progetto sara' redatto e firmato, a norma dell'art. 2 della legge 1086 citata, da un ingegnere o architetto, o geometra, o perito industriale edile, iscritti nel relativo Albo, nei limiti delle rispettive competenze; il progetto dovra' altresì essere firmato anche dall'Appaltatore.

L'esecuzione delle opere dovra' aver luogo sotto la direzione di un tecnico, tra quelli sopra elencati, e sempre nei limiti delle rispettive competenze, espressamente incaricato dall'Appaltatore. Il nominativo di tale tecnico (che potra' anche coincidere con il Direttore del cantiere di cui all'Art. 36 del presente Capitolato) ed il relativo indirizzo, dovranno essere preventivamente comunicati all'Amministrazione appaltante.

Tale tecnico dovra' assentire formalmente all'incarico.

#### **A.3. Responsabilita' dell'Appaltatore**

L'esame o verifica da parte della Direzione dei calcoli e degli esecutivi presentati non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilita' ad esso derivanti per legge e per precisa pattuizione di contratto, restando espressamente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore rimarra' unico e completo responsabile delle opere eseguite. Pertanto lo stesso dovra' rispondere degli inconvenienti che dovessero verificarsi, di qualunque natura ed entita' essi potessero risultare e qualunque conseguenza o danno dovessero apportare.

Qualora il progetto esecutivo, con i relativi calcoli, fosse gia' stato redatto a cura dell'Amministrazione, l'Appaltatore dovra' sottoporlo all'esame, verifica e firma di un tecnico di propria fiducia, espressamente incaricato, che a tutti gli effetti assumera' la figura del progettista di cui al precedente punto A.2.

Del pari il progetto sara' controfirmato dall'Appaltatore, assumendo tale firma il significato di accettazione degli esecutivi e calcoli presi in esame nonche' di assunzione delle responsabilita' di cui ai precedenti capoversi del presente

punto.

#### A. 4. Denuncia dei lavori

Le opere di che trattasi dovranno essere denunciate dall'Appaltatore all'Ufficio del Genio Civile, competente per territorio, prima del loro inizio, ai sensi dell'art. 4 della Legge 1086.

Nella denuncia dovranno essere indicati: nominativo dell'Amministrazione appaltante e relativo Direttore dei Lavori; nominativo e recapito del progettista delle strutture, del direttore delle stesse, nonché dello stesso Appaltatore.

Alla denuncia dovranno essere allegati:

a) Il progetto dell'opera, in duplice copia, firmato come prescritto al punto A. 2., dal quale risultino in modo chiaro ed esauriente le calcolazioni eseguite, l'ubicazione, il tipo, le dimensioni delle strutture e quanto altro occorrerà per definire l'opera sia nei riguardi dell'esecuzione, sia nei riguardi della conoscenza delle condizioni di sollecitazione.

b) Una relazione illustrativa, in duplice copia, dalla quale risultino le caratteristiche, le qualità e le dosature dei materiali che verranno impiegati nella costruzione.

L'Ufficio del Genio Civile restituirà all'Appaltatore, all'atto stesso della presentazione, una copia del progetto e della relazione con l'attestazione dell'avvenuto deposito; avuti tali documenti, l'Appaltatore dovrà depositarli, in originale od in copia autentica, presso l'ufficio istituito in cantiere dalla Direzione Lavori.

Anche le varianti che nel corso dei lavori si dovessero, introdurre nelle opere previste nel progetto originario, dovranno essere denunciate con la stessa procedura fin qui descritta.

#### A.5. Casi di denuncia non dovuta

L'Appaltatore non sarà tenuto ad applicare le disposizioni di cui al precedente punto A. 4., nonché quelle di cui al seguente punto A.7., per le opere costruite per conto dello Stato, delle Regioni, delle Provincie e dei Comuni aventi un ufficio tecnico con a capo un ingegnere.

#### A.6. Documenti in cantiere - Giornale dei lavori

Nel cantiere, dal giorno di inizio delle opere in cemento armato, fino a quello di ultimazione, dovranno essere conservati gli atti di cui al punto A.4. nonché un apposito Giornale dei lavori; il Direttore delle opere (v. A.2.); sarà anche tenuto a visitare periodicamente, ed in particolare nelle fasi più importanti dell'esecuzione, detto giornale, annotando le date delle forniture ed i tipi di cemento, la composizione dei conglomerati, il tipo e le partite di acciaio, la data dei getti e dei disarmi, le prove sui materiali, le prove di carico ed ogni altra operazione degna di nota.

#### A.7. Relazione a struttura ultimata

A strutture ultimate e salvo non ricorrano i casi di cui al precedente punto A e il Direttore delle opere, entro il termine di 60 giorni depositerà al Genio Civile una relazione, in duplice copia, sull'andamento dei compiti di cui al punto A.4. esponendo:

a) I certificati delle prove sui materiali impiegati emessi da laboratori ufficiali.

b) Per le opere in precompresso ogni indicazione inerente alla tesatura dei cavi ed ai sistemi di messa in coazione.

c) L'esito delle eventuali prove di carico, allegando le copie dei relativi verbali, firmate per copia conforme.

A deposito avvenuto, una copia della relazione con relativa attestazione sarà restituita al Direttore delle opere che provvederà a consegnarla al collaudatore delle strutture, unitamente agli atti di progetto. Copia di detta relazione sarà altresì depositata presso l'Ufficio di Direzione.

#### A.8. Collaudo statico

Tutte le opere in conglomerato cementizio armato dovranno essere sottoposte a collaudo statico. Il collaudo dovrà essere eseguito da un ingegnere o da un architetto, iscritto all'albo da almeno 10 anni, che non sia intervenuto in alcun modo nella progettazione, direzione ed esecuzione delle opere. La nomina del collaudatore spetterà all'Amministrazione, la quale preciserà altresì i termini di tempo entro i quali dovranno essere completate le operazioni di collaudo.

Ove non ricorrano i casi di cui al precedente punto A. 5., l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere il nominativo del collaudatore ed a comunicarlo al Genio Civile entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori.

Il collaudatore redigerà due copie del certificato di collaudo e le trasmetterà, salvo l'esclusione di cui al precedente capoverso, al Genio Civile, che provvederà a restituirne una copia, da consegnare all'Amministrazione, con l'attestato dell'avvenuto deposito. L'Appaltatore sarà altresì tenuto al pagamento, se non diversamente previsto e senza diritto a rivalsa, delle competenze professionali spettanti al collaudatore, previa liquidazione della parcella da parte del relativo Ordine.

#### A.9. Licenza d'uso

L'Appaltatore dovrà curare, a proprie spese, la presentazione all'Ente preposto della documentazione di cui all'art. 8 della Legge 1086 per il rilascio della licenza d'uso o di abitabilità.

#### A.10. Tempi per il progetto strutturale

Per l'approntamento del progetto esecutivo delle opere strutturali, se dovuto, all'Appaltatore viene assegnato il tempo di

mesi ..... decorrenti dalla data di consegna dei lavori. In detto periodo la consegna sarà ritenuta parziale a norma dell'ultimo comma dell'art. 10 del Regolamento sui LL.PP. n. 350/1895.

Scaduto tale tempo, e ferma restando la responsabilità dell'Appaltatore, la consegna sarà ritenuta definitiva e da tale scadenza verrà computato il tempo contrattuale. Qualora il progetto esecutivo così approntato debba essere sottoposto a superiore approvazione ed autorizzazione (Legge n.64/1974), il periodo di consegna parziale deve ritenersi esteso alla data in cui detta autorizzazione viene concessa e sempre che ad eventuali ritardi non abbia concorso l'azione dell'Appaltatore. La norma di cui al presente titolo deve ritenersi comunque inefficace qualora l'importo delle opere strutturali sia inferiore al 20% dell'importo contrattuale.

## B. POSA IN OPERA DEL CONGLOMERATO

### B.1. Controllo e pulizia dei casseri

Prima che venga effettuato il getto di conglomerato dovranno controllarsi il perfetto posizionamento dei casseri, le condizioni di stabilità, nonché la pulizia delle pareti interne; per i pilastri in particolar modo, dovrà curarsi la assoluta pulizia del fondo.

### B.2. Getto del conglomerato

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. Il getto sarà eseguito a strati di limitato spessore e sarà convenientemente pigiato o, se prescritto, vibrato; il conglomerato inoltre dovrà essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi dai quali la struttura in esecuzione verrà sollecitata. La pigiatura dovrà essere effettuata normalmente agli strati; sarà effettuata con la massima cura e proseguita fino alla eliminazione di ogni zona di vuoto e fino alla comparsa, in superficie del getto, di un velo di acqua.

### B.3. Ripresa del getto

Affinché il getto sia considerato monolitico, il tempo intercorso tra la posa in opera di uno strato orizzontale ed il ricoprimento con lo strato successivo non dovrà superare mediamente 2 h nella stagione estiva e 4 h in quella invernale. Nel caso che l'interruzione superasse il tempo suddetto e non fosse stato impiegato un additivo ritardante, si dovrà stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta cementizia dosato a 600 kg di cemento, dello spessore di 1/2 cm.

### B.4. Vibrazione del conglomerato

La vibrazione del conglomerato entro le casseforme sarà eseguita se o quando prescritta e comunque quando dovessero impiegarsi impasti con basso rapporto acqua-cemento o con elevata resistenza caratteristica. La vibrazione dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni e con le modalità concordate con la Direzione.

I vibratorii potranno essere inerti (pervibratorii a lamiera o ad ago), ovvero esterni, da applicarsi alla superficie libera del getto o delle casseforme. Di norma comunque la vibrazione di quest'ultime sarà vietata; ove però fosse necessaria, le stesse dovranno convenientemente rinforzarsi curando altresì che il vibratore sia rigidamente fissato.

La vibrazione dovrà essere proseguita con uniformità fino ad interessare tutta la massa del getto; sarà sospesa all'apparizione, in superficie, di un lieve strato di malta umida. Qualora la vibrazione producesse nel conglomerato la separazione dei componenti, lo "slump" dello stesso dovrà essere convenientemente ridotto.

### B.5. Temperatura del conglomerato

La temperatura del conglomerato, in fase di confezione e di getto, dovrà il più possibile avvicinarsi al valore ottimale di 15,5° C. Ove pertanto la temperatura ambiente o degli aggregati risultasse diversa da tale valore, verranno prese opportune precauzioni.

### B.6. Protezione ed inumidimento

Il conglomerato appena gettato dovrà essere sufficientemente protetto dalla pioggia, dal sole, dalla neve e da qualsiasi azione meccanica, per non meno di una settimana. Per lo stesso periodo dovrà essere mantenuto umido a meno che non si impedisca all'acqua di evaporare proteggendo le superfici mediante fogli di plastica o con speciali pellicole antievaporanti date a spruzzo.

## C. Disarmo dei getti di conglomerato

### C.1. Generalità

Dovranno essere rispettate, per il disarmo, le prescrizioni di cui al punto 6.1.5., Parte I, delle "Norme tecniche".

Il disarmo dovrà avvenire per gradi, in modo da evitare azioni dinamiche e non prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo; l'autorizzazione verrà data in ogni caso dalla Direzione Lavori. Il disarmo delle superfici laterali dei getti dovrà avvenire quando il conglomerato avrà raggiunto una resistenza non inferiore a 0,20 Rck e comunque superiore a 5 N/mm<sup>2</sup>.

### C.2. Tempi minimi di disarmo

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

TIPI DI ARMATURA	Cemento normale	Cemento ad alta resistenza
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3 gg	2 gg
Armature di solette di luce modesta	10 gg	4 gg
Puntelli e centine di travi, archi e volte ecc	24 gg	12 gg
Strutture a sbalzo	28 gg	14 gg

Durante la stagione fredda il tempo per lo scasseramento delle strutture dovrà essere convenientemente protratto onde tenere conto del maggior periodo occorrente al raggiungimento delle resistenze.

#### D. Getti in ambienti aggressivi

Per le opere in cemento armato da realizzare in prossimità dei litorali od in ambienti particolarmente aggressivi, dovrà essere presa in particolare considerazione la durabilità dei conglomerati. Pertanto, secondo quanto normato sull'argomento dalla UNI 9858 ed in rapporto alla classe di esposizione delle strutture, i conglomerati saranno confezionati e posti in opera con caratteristiche e modalità rispondenti alle prescrizioni di cui alla tabella che segue.

Questo ancor quando tali prescrizioni costituissero variante alle previsioni di contratto.

Classe di esposizione	Esempi di condizioni ambientali	
1 Ambiente secco	a) senza gelo	- interni di abitazioni od uffici -interni con umidità elevata (U.R.> 70%) -elementi strutturali esterni
	b) con gelo	-elementi strutturali in acqua o in terreni non aggressivi -elementi esterni esposti al gelo - elementi in acqua o terreni non aggressivi ma esposti al gelo -elementi interni con umidità elevata ed esposti al gelo -elementi interni ed esterni esposti al gelo ed ai sali disgelanti: viadotti autostradali, solette da ponte, aeroporti, ecc.
	a) senza gelo	-elementi parzialmente o completamente sommersi in mare o situati nella zona di battigia -elementi in aria ricca di salsedine (zone costiere)
	b) con gelo	-elementi parzialmente o completamente sommersi in mare o posti nella zona di battigia, esposti al gelo -elementi in aria ricca di salsedine ed esposti al gelo

Le seguenti classi possono presentarsi da sole od assieme alle precedenti

- a) - ambiente debolmente aggressivo (gas, liquidi o solidi)  
-atmosfera industriale aggressiva
- b) - ambiente moderatamente aggressivo (gas, liquidi, solidi)
- c) -ambiente fortemente aggressivo (gas, liquidi, solidi)

Prescrizione	Classe di esposizione								
	1	2a	2b	3	4a	4b	5a	5b	5c
Rapporto a/c massimo		0,70							
-calcestruzzo normale		0,60	0,55	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,45
-calcestruzzo armato	0,65	0,60							
-calcestruzzo precompresso	0,60	0,60							
Dosaggio minimo cemento kg/m <sup>3</sup>									
-calcestruzzo normale	150	200	200	200					
-calcestruzzo armato	260	280	280	300	300	300	280	300	300
-calcestruzzo precompresso	300	300	300						
Volume minimo di aria (%) inglobata per aggregati con diametro massimo di:									
32 mm			4(4)	4		4			
16 mm			5	5		5			
8 mm			6	6		6			
Aggregati resistenti al gelo			si	si		si			
Calcestruzzo impermeabile			si	si	si	si	si	si	si
Tipi di cemento per calcestruzzo normale e armato secondo ENV 197							resistente ai solfati se il contenuto dei solfati e' >500 mg/kg in acqua >3000 mg/kg nel terreno		
Copriferro minimo (mm) (c.a.)	15	20	25	40	40	40	25	30	40
secondo l'Eurocodice 2 (c.a.p.)	25	30	35	50	50	50	35	40	50

#### E. Collaudo statico e prove di carico.

A norma dell'art. 7 della legge 5/11/1971, n. 1086 le strutture non potranno essere poste in servizio, né sottoposte a carichi anche provvisori, prima che sia stato effettuato il collaudo statico.

Le prove di carico non potranno aver luogo prima che sia stata raggiunta la resistenza che caratterizza la classe del

conglomerato prevista, e in mancanza di precisi accertamenti al riguardo, non prima di 28 giorni dalla ultimazione del getto.

Le prove di carico si dovranno svolgere con le modalita' indicate dal collaudatore; il programma delle prove dovra' essere sottoposto alla Direzione Lavori e reso noto all'Appaltatore nonche' al progettista delle strutture ed la Direttore delle opere.

I carichi di prova dovranno essere, di regola, tali da indurre le sollecitazioni massime di progetto; l'esito della prova sara' valutato sulla base degli elementi riportati al punto 8 delle norme citate. Di ogni prova dovra' essere redatto un verbale sottoscritto dal Collaudatore, della Direzione Lavori, dal Direttore delle opere e dall'Appaltatore.

Quando le opere fossero ultimate prima della nomina del collaudatore, le prove di carico potranno essere eseguite dai superiori tecnici, salvo il collaudatori, ferma restando pero' la facolta' dello stesso di controllare, far ripetere ed integrare le prove in precedenza eseguite e verbalizzate.

## 11) Opere in cemento armato precompresso

Oltre a richiamare quanto e' stato prescritto per i normali conglomerati armati, si precisa che per le opere in argomento si dovranno rispettare le "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato precompresso" di cui alla parte I del D.M. 14 febbraio 1992 con le eventuali successive modifiche ed integrazioni biennali ai sensi dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

## 12) Casseforme - Armature - Centinature

Le casseforme e le relative armature di sostegno dovranno essere sufficientemente rigide per resistere, senza apprezzabili deformazioni, al peso proprio della costruzione, ai carichi accidentali di lavoro ed alla vibrazione o battitura del conglomerato. Le superfici interne delle casseforme dovranno presentarsi lisce, pulite e senza incrostazioni di sorta; il potere assorbente delle stesse dovra' essere uniforme e non superiore a 1 g/m<sup>2</sup>h (misurato sotto battente di acqua di 12 mm), salvo diversa prescrizione. Sara' ammesso l'uso di disarmanti; questi pero' non dovranno macchiare o danneggiare le superfici del conglomerato.

I giunti nelle casseforme saranno eseguiti in modo da evitare sbrodolamenti, non soltanto tra i singoli elementi che costituiscono i pannelli, ma anche attraverso le giunzioni verticali ed orizzontali dei pannelli stessi. Nei casseri dei pilastri si lascerà uno sportello al piede per consentire la pulizia alla base che assicuri un'efficace ripresa e continuita' del getto. Quando la portata delle membrature principali oltrepassasse i 6 m verranno disposti opportuni apparecchi di disarmo; dovra' curarsi, in ogni caso, che i cedimenti elastici, in ogni punto della struttura, avvengano con simultaneita'.

## 13) Acciai per conglomerati armati

### A. Generalita'

Gli acciai per conglomerati armati, sia normali che precompressi dovranno rispondere, con riguardo alle sezioni di calcolo, alle tensioni ammissibili ed alle modalita' di fornitura, di lavorazione e di posa in opera, alle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato e precompresso" emanate con D.M. 14 febbraio 1992 nonche', per le specifiche caratteristiche di accettazione e le modalita' di prova, alla normativa riportata al punto 43.B del presente Capitolato.

### B. Acciai per conglomerati normali

#### B.1. Tensioni ammissibili

Per le barre tonde o ad aderenza migliorata le tensioni ammissibili dovranno risultare conformi, nei vari tipi di acciaio, ai valori riportati nella seguente tabella:

Tipo di acciaio		Barre tonde lisce		Barre ad aderenza migliorata	
		FeB 22 K	FeB 32 K	FeB 38 K	FeB 44 K
Tensione ammissibile	N/mm <sup>2</sup> (Kg/cm <sup>2</sup> )	115 (1200)	155 (1600)	215 (2200)	255 (2600)

#### B.2. Diametri delle barre

Le barre tonde lisce avranno diametri compresi tra 5 e 30 mm. Le barre ad aderenza migliorata avranno, a differenza, il massimo diametro limitato a 26 mm per l'acciaio FeB 44 K.

#### B.3. Ancoraggio delle barre

Le barre tese dovranno essere prolungate oltre la sezione nella quale esse sono soggette alla massima tensione in misura sufficiente a garantire l'ancoraggio. Per le barre tonde lisce questo sara' realizzato con uncini semicircolari, di luce interna non minore di 5 diametri. Nelle barre ad aderenza gli uncini potranno essere omessi; le barre dovranno essere ancorate per una lunghezza non minore di 20 diametri o di 15 cm.

#### B.4. Lavorazione delle barre - Giunzioni

Le barre non dovranno in nessun caso essere piegate a caldo. Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non fossero evitabili, si dovranno realizzare nelle regioni di minore sollecitazione; in ogni caso dovranno essere sfalsate in guisa che ciascuna interruzione non interessi una sezione metallica maggiore di 1/4 di quella complessiva e sia distante dalle interruzioni contigue non meno di 60 volte il diametro delle barre di maggiore diametro. La Direzione Lavori prescriverà il tipo di giunzione più adatto a norma del punto 6.1.2., Parte I del D.M. citato.

#### B.5. Copriferro ed interferro

Qualunque superficie metallica dovrà distare dalle facce esterne del conglomerato 0,8 cm nel caso di solette ed almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure dovranno essere aumentate, nel caso di ambienti aggressivi, così come disposto al punto 67.D del presente Capitolato.

Le superfici delle barre dovranno essere mutualmente distanti in ogni direzione di almeno 1 diametro e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Per le barre di sezione non circolare si dovrà considerare il diametro del cerchio circoscritto.

#### C. Acciai per conglomerati precompressi

All'atto della posa in opera gli acciai dovranno presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili e pieghe. Sarà tollerata una ossidazione che scompaia totalmente mediante sfregamento con panno asciutto. Non sarà invece ammessa, in cantiere, alcuna operazione di raddrizzamento. Per quanto riguarda lo spessore di ricoprimento delle armature, le testate di ancoraggio, la posa e messa in opera delle barre e dei cavi, le operazioni di tiro, le protezioni ecc. dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui al punto 6.2, Parte I delle "Norme tecniche".

### 14) Strutture e manufatti prefabbricati

#### A. Strutture prefabbricate

Dovranno essere realizzate con l'osservanza delle "Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni prefabbricate" emanate con D.M. 3 dicembre 1987 con le relative "Istruzioni" diramate con Circolare Ministero LL.PP. 16 marzo 1989, n. 31104. Inoltre, per le strutture da realizzare in zona sismica, con l'osservanza di quanto prescritto dall'art. 7 della legge 2 febbraio 1974, n. 64 nonché quanto indicato ai punti C.2. e C.7. delle "Norme tecniche" emanate con D.M. 24 gennaio 1986.

Ancora dovrà essere fatto riferimento, per quanto non in contrasto con le norme sopra riportate, alle "Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati" emanate dal C.N.R. con il n. 10025/84.

#### B. Manufatti prefabbricati

Salvo i manufatti di produzione occasionale, potranno appartenere a due categorie di serie: "serie dichiarata" o "serie controllata". In ogni caso l'impiego di manufatti prefabbricati in conglomerato normale precompresso, misti in laterizio e cemento armato e di complessi in metallo fabbricati in serie e che assolvono una funzione statica sarà subordinato, ai sensi dell'art. 9 della legge 5 novembre 1971, n. 1086, all'avvenuta preventiva comunicazione, da parte della Ditta produttrice, al Ministero dei LL.PP., della documentazione prescritta alle lettere a), b), c), d), dello stesso articolo.

Inoltre, a norma della Parte III delle "Norme tecniche" emanate con D.M. 14 febbraio 1992, ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata, oltre a quanto previsto del penultimo comma dell'art. 9, anche da un certificato d'origine firmato dal produttore (il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore) e dal tecnico responsabile della produzione.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegata alla relazione del Direttore delle opere di cui all'art. 6 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Il progettista delle strutture sarà responsabile dell'organico inserimento e della previsione di utilizzazione dei manufatti, nel progetto delle strutture dell'opera.

### 15) Solai in cemento armato e misti

#### A. Generalità

##### A.1. Disposizioni normative

Nell'esecuzione dei solai in argomento dovrà essere rispettato quanto prescritto al punto 7, nonché all'allegato 7 delle "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato normale e precompresso" emanate con D.M. 14 febbraio 1992; dovranno altresì rispettate le norme di cui all'art. 67 del presente Capitolato. Per i solai da realizzare in zone sismiche dovranno in particolare essere rispettate le prescrizioni di cui al punto C. 9.8.2. delle "Norme Tecniche" emanate con D.M. 24 gennaio 1986. Per i solai, ove fosse previsto l'impiego di manufatti prefabbricati prodotti in serie in stabilimento (travetti, pannelli, ecc.), dovrà osservarsi infine quanto prescritto al precedente punto 71.B.

## A.2. Calcolo statico - Carichi

Il calcolo dei solai dovrà essere eseguito considerando il sistema statico (se non isolato) continuo nelle condizioni di carico più sfavorevoli; in ogni caso in mezzeria verranno considerati, per la verifica, momenti flettenti non inferiori a  $1/2 pl^2$ .

## B. Solai misti di cemento e laterizio

### B.1. Classificazione

I solai misti in argomento verranno distinti nelle seguenti categorie:

- a) Solai con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento
- b) Solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.

### B.2. Requisiti di accettazione e prove dei laterizi

I laterizi dovranno rispondere ai requisiti di accettazione ed alle prove di cui al punto 49.B.2. del presente Capitolato; il controllo di resistenza sarà effettuato così come prescritto all'Allegato 7 del D.M. 14 febbraio 1992.

Comunque, lo spessore delle pareti orizzontali compresse dovrà essere non minore di 8 mm, quello delle altre pareti perimetrali non minore di 8 mm e quello dei setti non minore di 7 mm.

### B.3. Spessore minimo dei solai e della soletta.

Lo spessore dei solai, che non siano di semplice copertura, non dovrà essere minore di  $1/25$  della luce ed in nessun caso minore di 12 cm.

Nei solai di cui alla lett. a), lo spessore della soletta di conglomerato non dovrà essere minore di 4 cm; nei solai di cui alla lett. b), la zona di laterizio costituente soletta dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- possedere spessore non minore di  $1/5$  dell'altezza, per solai con altezza fino a 25 cm e non minore di 5 cm per altezze superiori;
- avere area effettiva dei setti e delle pareti, in sezione, non minore del 50% della superficie lorda.

### B.4. Larghezza ed interasse delle nervature

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

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

### B.5. Armature

Per i solai con nervatura gettata o completata in opera e di luce superiore a 4,50 m o quando sia sensibile il comportamento a piastra o quando agiscano carichi concentrati che incidano in misura considerevole sulle sollecitazioni di calcolo, si dovrà provvedere all'estradosso una soletta gettata in opera di spessore non inferiore a 4 cm munita di adeguata armatura (disposta nello spessore della soletta e nelle eventuali nervature) pari almeno a  $3'6$  al metro od al 20% di quella longitudinale nell'intradosso del solaio, disposta normalmente all'asse delle nervature.

L'armatura longitudinale riferita all'intera sezione trasversale lorda, dovrà essere tale da garantire un adeguato margine tra la fessurazione e la rottura e comunque superiore a:  $0,07 h \text{ cm}^2$ , ove "h" è l'altezza del solaio, in cm.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica dovrà risultare contornata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia, salvo la successiva protezione con intonaco cementizio nel caso di ambienti aggressivi.

### B.6. Classe del conglomerato ed altre prescrizioni

Per il getto delle nervature e della soletta dovrà essere impiegato conglomerato cementizio di classe non inferiore a C20/25, confezionato con inerti di categoria D 10 per spessori di getto fino a 7 cm e di categoria D 20 per spessori superiori.

I laterizi, prima di procedere al relativo impiego, dovranno essere convenientemente bagnati; saranno posti in opera con giunti sfalsati curando, nel getto delle travi di imposta, il riempimento degli elementi terminali o provvedendo, a filari alternati, alla eliminazione degli elementi di estremità onde eseguire, al posto, un getto pieno di saldatura.

Per gli elementi prefabbricati non dovranno impiegarsi malte cementizie con dosature minori di 450 kh/mc né conglomerati di classe inferiore a C20/25.

Particolare attenzione poi dovrà essere posta nel dimensionamento di tali elementi, risultando assolutamente vietato procedere a tagli od allungamenti, con qualunque mezzo o sistema, per consentirne eventuali adattamenti a luci non corrispondenti a quelle di prefabbricazione.

## C. Solai misti di C.A. e C.A.P. e blocchi diversi dal laterizio

Per i solai misti di cemento armato ordinario o di cemento armato precompresso e blocchi diversi dal laterizio (collaboranti o meno), verranno applicate, oltre alle disposizioni generali, anche quelle particolari di cui al punto 7.2. delle "Norme Tecniche" di cui al D.M. citato.

Solai con elementi prefabbricati in C.A.P.

Per i solai con l'associazione di elementi in cemento armato precompresso, prefabbricati, con unione e/o getti di completamento, verranno applicate oltre alle disposizioni generali di cui al punto, anche quelle particolari riportate al punto 7.3., Parte I, di cui al D.M. citato.

## 16) Opere con strutture in acciaio

### A. Generalita'

Dovranno essere realizzate con l'osservanza delle "Norme tecniche per calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in acciaio" riportate nella Parte II del D.M. 14 febbraio 1992 nonche', per quanto concerne le zone sismiche, con il rispetto delle disposizioni di cui alla legge 2 febbraio 1974, n. 64.

L'Appaltatore sara' tenuto a presentare in tempo utile (qualora non predisposti in progetto), prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione Lavori:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero qualita', dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonche' la qualita' degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

### B. Collaudi e controlli

#### B.1. Collaudo tecnologico dei materiali

Allorche' i materiali destinati alla costruzione di strutture in acciaio perverranno dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Appaltatore ne' dara' comunicazione alla Direzione specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione di "qualificazione" del prodotto, secondo le norme vigenti.

La Direzione si riserva la facolta' di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova ogni volta che lo riterra' opportuno. Per i prodotti non qualificati, la stessa Direzione effettuera' presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprieta' di ogni lotto di fornitura. Il tutto con oneri e spese a carico dell'Appaltatore.

#### B.2. Controlli in corso di lavorazione

L'Appaltatore dovra' essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovra' esibire la copia ove richiesta. La Direzione Lavori si riserva comunque la facolta' di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterra' opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi agli esecutivi approvati e che le lavorazioni siano effettuate e regola d'arte. L'invio delle strutture metalliche lavorate, dall'officina al cantiere, dovra' essere preceduto da precollaudo delle stesse da effettuarsi da parte della Direzione previa comunicazione dell'approntamento da parte dell'Appaltatore.

### C. Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sara' effettuato in conformita' a quanto, a tale riguardo, e' previsto nella relazione di calcolo. Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovra' porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasolicitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sara' eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo. In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovra' controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste. La stabilita' delle strutture dovra' essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovra' essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui. Nei collegamenti con bulloni si dovra' procedere alle alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopraccitato, si dovra' procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore. E ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovra' risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese. Per le unioni con bulloni, si effettuera', alla presenza della Direzione dei Lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovra' essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale, salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione Lavori. Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio l'Appaltatore e' tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni e di vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata.



## 17) Controsoffitti

### A. Generalita'

Tutti i controsoffitti previsti in progetto, qualunque sia e il tipo od il sistema costruttivo, dovranno essere eseguiti con particolare cura, allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (o sagomate od inclinate secondo prescrizione), senza ondulazioni od altri difetti cosi' da evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo piu' o meno prossimo, di crepe, incrinature, distacchi nell'intonaco.

Tutti i legnami impiegati per qualsiasi scopo nei controsoffitti dovranno essere adeguatamente trattati con carbonileum. I supporti metallici saranno trattati con pitture antiruggine od anticorrosive.

Per la ventilazione delle intercapedini saranno predisposte apposite griglie (in P.V.C. , alluminio o lamiera smaltata) da collocare nel numero e nella posizione che fissera' la Direzione Lavori.

### B. Tipi costruttivi

#### B.1. Controsoffitto in rete metallica

La struttura portante dovra' essere conforme al progetto. La rete metallica sara' costituita da filo zincato a maglia romboidale 10x20x0,8 mm o da lamiera stirata zincata 21x9x0,4 mm di massa teorica non inferiore a 1,30 kg/m<sup>2</sup>. La rete dovra' essere fissata con la diagonale lunga diretta da supporto a supporto e con punti di fissaggio (chiodature, legature con filo di ferro zincato 1/1,5 mm) ogni 10 cm; le strisce adiacenti saranno sovrapposte per almeno 25 mm e legate con filo di ferro con punti ogni 15 cm; i collegamenti di testa avverranno con sovrapposizioni di almeno 75 mm ed analoga cucitura. L'intonaco sara' eseguito con malta bastarda cementizia e rifinito a colla di malta fina; sara' steso con particolare cura perche' riesca del minore spessore possibile e con superficie piana e liscia.

#### B.2. Controsoffitto in laterizio tipo "Perret"

Il controsoffitto con materiale laterizio speciale tipo "Perret" e simili sara' costituito da tavelline sottili di cotto, dello spessore non inferiore a 2,5 cm, armate longitudinalmente da tondini di acciaio 6 mm annegato in malta a 500 kg di cemento; il tutto ancorato al solaio o ad idonea struttura sovrastante mediante robusti cavallotti di ferro 3 mm posti a distanza non superiore a 100 cm. Le tavelline perimetrali dovranno essere incastrate, per almeno 5 cm, in apposite scanalature ricavate nelle murature laterali.

#### B.3. Controsoffitto in graticcio tipo "Stauss"

Sara' costituito essenzialmente da stuoie di rete di filo di acciaio (1 mm, maglia 20 mm) con gli incroci annegati in tessere di forma poliedrica di laterizio si' da creare superfici semiportanti od autoportanti ed assicurare alla malta una buona superficie aderente. Dette strisce, assicurate agli estremi a tondini di ferro da 8 mm almeno, ancorati nelle murature perimetrali, con opportune grappe poste a distanza di 20 cm, verranno sostenute con cavallotti intermedi (a distanza di circa 40 cm) ed occorrendo mediante irrigidimenti di tondino di ferro da 3 mm in modo da risultare in tutta la superficie saldamente fissate al soffitto senza possibilita' di cedimenti. Nel tipo cordonato autoportante, a monta predisposta, sara' sufficiente collocare dei tondini di ferro acciaiati 10x12 ogni 40x50 cm e procedere alla legature ogni 20 cm come sopra. Piu' validamente potranno venire impiegati i pannelli semirigidi costituiti con l'accoppiamento del graticcio ad un reticolo elettrosaldato di tondini di ferro acciaiati (4 mm, maglia 23x36 cm) sospeso al sovrastante solaio con tiranti di acciaio. Per l'intonacatura si procedera' come per un controsoffitto normale.

## 18) Coperture discontinue (a falda)

### A. Generalita'

Caratterizzate dal fatto che l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori di pendenza maggiori di un minimo, esse si intendono convenzionalmente distinte nelle seguenti categorie:

- coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione o senza;
- coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione o senza.

Qualunque sia la categoria, per la composizione degli strati funzionali si fara' riferimento alla norma UNI 8178.

I materiali da impiegare dovranno rispondere ai requisiti prescritti nei rispettivi articoli e saranno idoneamente protetti in rapporto alle condizioni d'impiego; del pari si fara' rimando ai rispettivi articoli per tutte le categorie di lavoro che, pur interessate, non risulteranno direttamente trattate nel presente articolo.

Viti e ganci di fissaggio ( $r > 5$  mm), rondelle, zanelle, piastre, ecc., dovranno essere particolarmente trattati contro la ruggine (zincati, cadmiati) o realizzati in materiali come alluminio od ottone. Le guarnizioni saranno realizzate con materiali anti-invecchianti e resistenti all'azione dei raggi U.V.

L'inclinazione da assegnare alle falde sara' funzione della localita', del materiale di copertura, delle condizioni pluviometriche e di esposizione nonche' della lunghezza delle falde stesse. I pluviali saranno disposti in ragione di uno ogni 50 m<sup>2</sup> di tetto o frazione, con un minimo di uno per ogni piano di falda.

Nell'esecuzione dei tetti dovranno infine adottarsi speciali misure protettive per la sicurezza degli operai, predisponendo

solide e ben protette impalcature, accurato sollevamento e posizionamento dei materiali, cinture di sicurezza per gli addetti ai lavori.

#### A.1. Sottomanto di legno

Sara' costituito da tavole di legno abete dello spessore non inferiore a 2,5 cm, piallate dalla parte a vista, unite a filo piatto o con incastro a battuta, con giunto di 1 mm circa, chiodate alla sottostante orditura.

#### A.2. Sottomano di pannelle o di tavelline

Sara' eseguito collocando sui travetti della piccola orditura o sui correnti, posti ad interassi di 30 cm (pannelle) o 40 cm (tavelline), le pannelle o le tavelline una vicina all'altra, ben allineate ed in modo che le estremita' di esse posino sull'asse di detti legnami e le connessure non siano maggiori di 6 mm.

### B. Copertura di tegole

#### B.1. Copertura di tegole curve (coppi)

Dovra' essere eseguita con due strati sfalsati di tegole, disposte a filari regolari contigui, allineati e paralleli, con le convessita' rivolta in alto nello strato inferiore ed in basso nello strato superiore, in modo che le tegole dell'uno e dell'altro strato si accavallino per 1/3 circa. Le teste delle tegole in ambedue gli strati saranno perfettamente allineate sia nel senso parallelo alla gronda che in qualunque senso diagonale.

Il comignolo, i displuvi ed i compluvi saranno formati con tegoloni suggellati con malta cementizia; analogamente saranno suggellate le tegole formanti contorno delle falde o poggianti contro muri, lucernari, camini e simili o sulle murature. La copertura di tegole su letto di malta verra' eseguita con l'interposizione di un sottomanto in tavolato e cartone catramato od in pianellato o tavellinato; il letto di malta avra' lo spessore di 4/5 cm e' sara' costituito da malta idraulica o cementizia secondo prescrizione. In ogni caso il numero di coppi al metro quadrato non dovra' essere inferiore a 34.

#### B.2. Copertura di tegole alla romana

Composta di tegole piane (embrici) e di tegole curve (coppi), tale coperture si eseguirà con le stesse norme della precedente, salvo che si posera' sulla superficie da coprire il primo strato di tegole piane debitamente intervallate e sovrapposte e successivamente il secondo strato di tegole curve che ricopriranno i vuoti tra i vari filari di tegole piane.

In corrispondenza delle gronde saranno impiegati embrici speciali a lato parallelo.

#### B.3. Copertura di tegole piane

Verra' eseguita poggiando le tegole (marsigliesi e simili) sulla sottostante orditura e fissandole mediante legatura di filo di ferro zincato 1 mm passato negli appositi occhielli delle tegole ed avvolto ad un chiodo zincato fissato alla struttura.

L'orditura potra' essere costituita a seconda dei casi da travetti 8x8 cm e correntini (listelli) 4x4 cm posti ad interasse di 36 cm o da soli correnti 8x8 cm allo stesso interasse.

Per le tegole da poggiare sopra un tavolato di legno, sullo stesso si disporranno, parallelamente alla gronda, i listelli, e le tegole verranno fissate come sopra. Alla gronda verra' fissato un corrente di sezione 6x6 cm. Per le tegole da poggiare su un tavolato di laterizio la posa avverra' su tavelloni speciali sottotegola interponendo un apposito letto di malta.

Nella posa saranno impiegate mezze tegole rette e diagonali alle estremita' delle falde e negli spigoli, in modo da alternare le tegole da un filare all'altro. Sopra i displuvi dovranno essere disposti appositi tegoloni di colmo murati con malta cementizia ed in corrispondenza delle falde un numero adeguato di cappucci di aerazione.

### C. Coperture di lastre traslucide e trasparenti

#### C.1. Coperture di lastre ondulate e piane

La scelta della misura delle lastre dovra' essere fatta in modo da escludere la necessita' di tagli in cantiere, fatta eccezione per gli smussi da praticare per posa a giunti non sfalsati.

Le lastre potranno essere collocate, secondo progetto o secondo prescrizione della Direzione, sul tavolato continuo (previa interposizione di strato in cartonfeltro cilindrato) o sopra orditura di listelli di abete (sezione da 4x4 cm a 6x12 cm) o su correntini di profilati metallici zincati con sezione a U (curando in questo caso che l'ala superiore su cui poggiare le lastre sia rivolta verso il colmo) o su travetti prefabbricati o, infine, su solaio inclinato.

L'interasse dei correnti, ove non specificato in esecutivo, sara' scelto in base alla lunghezza delle lastre adottate, alla sovrapposizione previste ed ai massimi carichi sopportabili dalla lastra; si dovra' evitare di posare le lastre su ferri disposti a coltello onde evitare la formazione di sollecitazioni taglienti.

La posa delle lastre sulla falda dovra' procedere, parallelamente alla linea di gronda, contro la direzione del vento dominante; la sovrapposizione dovra' essere di almeno un'onda.

La sovrapposizione di testata, funzione della pendenza, del vento e delle precipitazioni di zona, dovra' avere valori non inferiori a quelli riportati nella seguente tabella:

Pendenze (%)	5 ò 10	10 ò 20	20 ò 30	30 ò 40	40 ò 50	>50
	lastra					
Sovrapposizioni (cm)		18	18	16	14	12

continua

Il fissaggio delle lastre ai correnti verra' realizzato mediante viti o ganci in ferro zincato O 5 mm con ranelle e guarnizioni di tenuta (rispettivamente per correnti di legno o di acciaio). I fissaggi dovranno sempre essere previsti in posizioni tali da forare i colmi delle onde e mai gli avvallamenti; il numero dei fissaggi per testata dovra' essere non inferiore a 2 per lastre normali od a 3 per lastre di tipo leggero. Qualora la lunghezza delle lastre fosse superiore a 1,80 m dovra' provvedersi a due ulteriori fissaggi sui correnti rompitratta per ogni metro di maggiore lunghezza o frazione.

#### C.2. Lucernari e cupole

Sia nei tipi a parete semplice che a doppia parete i lucernari e le cupole dovranno essere installati su supporto idoneamente predisposto e con le modalita' prescritte dalle Ditte produttrici le quali, peraltro, saranno tenute a fornire tutti gli accessori di fissaggio (viti, morsetti, guarnizioni, ecc.) o ad indicare tipi e caratteristiche; nell'installazione inoltre dovra' sempre essere previsto un apposito dispositivo, fornito o meno dalle Ditte, per la raccolta e lo scarico della condensa. I tipi apribili dovranno essere dotati di robusti telai di PVC o di lega leggera o di acciaio zincato plastificato secondo prescrizione; l'apertura potra' essere semplicemente del tipo normale, od elettrica motorizzata, o pneumatica od ancora termostatica a contrappeso, con funzione antincendio. Lucernari e cupole potranno altresì venire montati su apposite basi in vetroresina opaca (a parete semplice o doppia coibentata); in questo caso, oltre a curarsi la perfetta saldatura con la struttura portante, dovra' anche garantirsi un raccordo scrupoloso con i manti di copertura e di impermeabilizzazione in modo da evitare perdite, infiltrazioni o discontinuita' di coibenza.

#### D. Copertura di lastre in lamiera metallica

##### D.1. Generalita'

In rapporto alle prescrizioni o ai dati di progetto le lamiere potranno essere piane, ondulate o nervate, in acciaio (nero lucido, zincato Sendzimir, plastificato), alluminio (naturale o smaltato), rame (naturale o smaltato), zinco-titanio, acciaio inossidabile. L'orditura di fissaggio potra' al solito essere costituita da struttura in legno, acciaio, cemento armato o mista. Sezioni ed interassi degli appoggi, ove non previsti in esecutivo, saranno ricavati da calcolo in rapporto al tipo di lamiera, ai sovraccarichi ed alle massime frecce ammesse. Quando l'orditura e' metallica, gli arcarecci dovranno essere zincati o protetti con antiruggine a base di zinco oppure con vernice a base di bitume ossidato. Quando invece le lastre fossero poste in opera su struttura in calcestruzzo, si dovra' evitare il contatto con l'estradosso del solaio interponendo listelli di legno murati a distanza non superiore a 1 m; si dovra' pero' favorire la circolazione d'aria fra copertura e soletta per evitare condense e conseguenti corrosioni. La sovrapposizione laterale delle lastre ondulate sara' di almeno un'onda; di quelle nervate, una nervatura. Le sovrapposizioni di testa saranno di 14620 cm in relazione alla pendenza delle falde; per pendenze inferiori al 10% non saranno ammesse sovrapposizioni e le lastre dovranno essere di unico pezzo per tutta la lunghezza della falda.

I tirafondi, i cappellotti ed i ganci di fissaggio saranno in acciaio zincato od in lega di alluminio; le guarnizioni saranno in neoprene od altro materiale antinvecchiante. Le lamiere dovranno essere fissate con almeno tre ancoraggi per metro quadrato di copertura, con rinforzi in corrispondenza delle linee di colmo e di gronda.

Il fissaggio delle lamiere ondulate o nervate potra' essere effettuato, in rapporto alle prescrizioni, con viti automaschianti o con ganci opportunamente sagomati; i fori delle lamiere dovranno essere ovalizzati in modo da permettere la libera dilatazione longitudinale. Su orditura in acciaio il fissaggio potra' avvenire in alternativa mediante saldatura elettrica per giunti (vietata per lamiere zincate) o mediante chiodatura, sparata con apposite pistole. Il montaggio delle lamiere piane, in assenza di autoportanza, richiedera' un appoggio continuo interessante tutta la superficie.

Quando la struttura di supporto fosse a superficie continua, si dovra' interporre tra questo e le lastre un foglio impermeabilizzante tipo cartonfeltro talcato e simili.

##### D.2. Copertura di lamiera di acciaio zincato

Dovra' essere realizzata esclusivamente con lamiera zincata Sendzimir di cui al punto 43.F., con grado di zincatura non inferiore a 350 g/m<sup>2</sup>; Lo stesso dicasi per i materiali accessori e complementari quali gronde, converse, scossaline, compluvi ecc. Lo spessore della lamiera dovra' essere non inferiore a 0,6 mm.

Il calcolo dei valori statici delle sezioni sara' effettuato secondo le norme del "Light Gage, Cold Formed Steel Design Manual" edito dall'AISI (American Iron and Steel Institute) e normalmente seguito anche in Italia (C.N.R. - Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni di profilati di acciaio formati a freddo).

##### D.3. Copertura di lamiera di rame

La copertura sara' di norma eseguita con lamiera Cu - DHP UNI 5649/1. La lamiera potra' essere nervata o piana; lo spessore non dovra' essere inferiore a 0,8 mm. La messa in opera avvera' con le necessarie cautele e protezioni.

## 19) Coperture continue (piane)

### A. Generalita'

Definite come coperture in cui la tenuta all'acqua e' assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie, faranno riferimento, per cio' che concerne gli strati funzionali, alla UNI 8178 precedentemente citata.

Le pendenze avranno comunque valore non inferiore al 2% e saranno realizzate mediante apposito massetto in calcestruzzo cementizio, di norma con inerti leggeri e coibenti. Sopra tale massetto verra' eseguita una spianata di malta bastarda cementizia, tirata a fratazzo, dello spessore non inferiore ad 1 cm. Le pendenze dovranno essere predisposte in una maniera tale da convogliare, verso i punti di raccolta e scarico, l'acqua proveniente da una superficie di terrazza di misura non superiore a 50 m<sup>2</sup>.

## B. Esecuzioni particolari

### B.1. Bocchettoni di scarico

Nei punti di scarico dovranno essere collocati appositi bocchettoni di rame (spess. > 1 mm) o di piombo (spess. > 2 mm), formati da una lastra di almeno 50 x 50 cm raccordata ad un tubo di adeguata lunghezza da innestare, oltre la struttura del solaio, ai sottostanti pluviali. Il piatto del bocchettone (strombatura) e gli eventuali risvolti verticali dovranno essere inseriti tra gli strati di impermeabilizzazione e ben raccordati e saldati agli stessi. L'imbocco del tubo dovra' essere protetto da apposita griglia apribile, in acciaio inossidabile od altro materiale ritenuto idoneo alla Direzione; la griglia avra' un telaio fisso saldamente ancorato al bocchettone.

### B.2. Tubazioni e montanti emergenti

I raccordi tra il piano di calpestio, della terrazza con tubazioni emergenti, di qualsiasi materiale, dovranno essere realizzati mediante converse in piombo od in rame di spessore rispettivamente non inferiore a 2 od a 1 mm; il piano della conversa dovra' estendersi sotto il piano impermeabile per non meno di 20 cm; la parte verticale dovra' abbracciare la tubazione in indipendenza, sovrastando per almeno 20 cm il piano finito della terrazza. Il bordo superiore sara' protetto da collarino metallico serrato al tubo con apposito anello e con sigillanti. Dovra' comunque essere seguita la norma, per quanto possibile, di raccogliere in fasci tali tubazioni, racchiudendole con muretti di contorno. I montanti, per quanto possibile, saranno murati nella parete verticale sottostante il piano di calpestio della terrazza o dei balconi in genere.

### B.3. Giunti di dilatazione

Dovranno avere larghezza non inferiore al prodotto della lunghezza di campata per la massima escursione termica tra inverno ed estate e per il coefficiente di dilatazione termica del materiale. I giunti dovranno essere assolutamente protetti da infiltrazione di acqua e realizzati in maniera tale da garantire la durabilita' di tale protezione.

## 20) Impermeabilizzazioni

### A. Generalita'

Le impermeabilizzazioni di qualsiasi genere dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc., in modo da garantire, in ogni caso, l'assenza di qualunque infiltrazione di acqua.

Il piano di posa su opere murarie dovra' essere ben livellato, con pendenze in nessun punto inferiori al 2% ed avere una superficie priva di asperita', possibilmente lisciata a fratazzo, perfettamente asciutta e livellata; in ogni caso la stagionatura non dovra' risultare inferiore a 20 giorni.

I materiali da impiegare nelle opere di impermeabilizzazione dovranno presentare i requisiti e le caratteristiche di cui all'art 53 del presente Capitolato. Fra questi comunque potranno venire richiesti quelli forniti del "Certificato di Idoneita' Tecnica" rilasciato dall'I.C.I.T.E.

All'atto del collaudo i manti impermeabili ed i relativi raccordi dovranno risultare perfettamente integri, senza borse, scorrimenti, fessurazioni e simili, salvo danni causati da forza maggiore escludendosi tra questi, quelli eventualmente provocati da azioni meteorologiche, anche se di entita' eccezionale.

### A.1. Impermeabilizzazioni esterne - Lavori preparatori e complementari

I piani di posa delle soglie di porte e balconi o davanzali di finestre dovranno essere predisposti in salita verso l'interno. I muri perimetrali a tutti i piani impermeabilizzati come pure i muri emergenti saranno realizzati lasciando al piede incassature profonde 7/8 cm ed alte 20 cm sul piano di posa del manto.

Il fondo di dette incassature verra' intonacato con malta cementizia e raccordato con ampie fasce al piano di posa stesso. Un idoneo solino, formato con lo stesso materiale impiegato per la impermeabilizzazione, raccordera' le superfici orizzontali con quelle verticali.

A manto ultimato il vuoto rimasto verra' chiuso con un mattone in costa operando in modo da lasciare una certa liberta' di movimento; l'intonaco verra' realizzato con malta cementizia retinata raccordata alla pavimentazione con interposto giunto bituminoso.

In presenza di pilastri o di pareti in cemento armato o quando non fosse possibile ricavare una profonda incassatura, si dara' luogo al solo intonaco retinato.

Qualora al piede delle pareti impermeabilizzate venissero eseguite zoccolature di marmo, gres od altro materiale, le facce a vista degli elementi di rivestimento dovranno risultare sullo stesso piano della parete finita superiore, non essendo consentiti aggetti di sorta.

## A.2. Barriera al vapore

Nel caso che gli ambienti sottostanti alla copertura avessero condizioni termoigometriche particolari (bagni, cucine, lavanderie, piscine, ecc.), il manto impermeabile ed in particolare l'eventuale stato termocoibente, dovranno essere protetti dalla umidità, o dalle aggressioni di vapore provenienti dal basso, provvedendo all'applicazione della cosiddetta "barriera al vapore".

## B. Impermeabilizzazioni stratificate

### B.1. Generalità

Le impermeabilizzazioni in argomento saranno costituite da stratificazioni alternate di spalmature bituminose e strati di supporto bitumati per le quali, risultando la casistica tecnologica alquanto vasta in rapporto sia alla varietà dei materiali, sia alle diverse condizioni di applicazione, verranno date di seguito delle prescrizioni di carattere generale, con riferimento a minimi, rimandando per i particolari agli esecutivi di progetto ed alle disposizioni della Direzione Lavori.

### B.2. Caratteristiche dei materiali

I materiali da impiegare nella esecuzione delle presenti impermeabilizzazioni saranno in linea generale costituiti da bitumi puri da spalmatura UNI 4157 (o preferibilmente da mastici bituminosi) e da cartonfeltri bitumati (cilindrici o ricoperti) o meglio da supporti in fibre di vetro impregnati e ricoperti da miscele bituminose.

### B.3. Massa base di bitume (M.B.B.)

Nella esecuzione dei manti stratificati per l'impermeabilizzazione di terrazze e coperture in genere è prescritta una massa base di bitume (M.B.B.) minima di 6,5 kg/m<sup>2</sup> (5,5 kg/m<sup>2</sup> per pendenze oltre il 10%), intendendo per M.B.B. la massa complessiva di bitume solubile in tetracloruro di carbonio contenuta nell'unità di superficie del manto impermeabile completo; dal computo verranno esclusi:

- l'eventuale barriera al vapore;
- l'eventuale applicazione di impregnazione del piano di posa a mezzo di soluzione bituminosa;
- la prima spalmatura di materiale bituminoso effettuata direttamente sul piano di posa, nel limite del 50% in massa.

Tutte le rimanenti impermeabilizzazioni orizzontali, saranno realizzate, con una M.B.B. minima di 3 kg/m<sup>2</sup>.

I raccordi verticali sulle pareti perimetrali od emergenti avranno un'altezza non inferiore a 20 cm e verranno eseguiti risvoltando tutti gli strati costituenti il manto, in maniera continua e con l'uso di bitume 25 UNI 4157.

### B.4. Numero complessivo degli strati

Nell'impermeabilizzazione di terrazze e coperture in genere è prescritto un numero complessivo tra strati di supporto e spalmature bituminose complete, eseguite alternativamente, non inferiori a 7 (5 per pendenze oltre il 10%). Tutte le rimanenti impermeabilizzazioni orizzontali saranno realizzate con un numero di strati non inferiore a 5.

## C. Impermeabilizzazioni con guaine di gomma sintetica e simili

### C.1. Caratteristiche dei materiali

Nelle impermeabilizzazioni in argomento lo strato impermeabilizzante sarà costituito unicamente da una guaina o foglia di gomma sintetica (polisobutilenica, policloroprenica, ecc.), o di altro materiale elastomerico i cui requisiti dovranno essere conformi a quanto prescritto al punto 51.10. del presente Capitolato con la specificazione che lo spessore dovrà risultare, salvo diversa prescrizione, non inferiore a 1,5 mm ed, in ogni caso, non inferiore ad 1 mm.

### C.2. Posa in opera delle guaine

In rapporto alla pendenza della superficie di posa nonché ad altri fattori strutturali e di impiego condizionanti, la posa in opera delle guaine potrà essere effettuata in completa aderenza, in semiaderenza od in indipendenza. In tutti e tre i casi comunque la posa sarà preceduta, salvo diverso disposto, dalla applicazione sulla superficie di supporto, di uno strato di velo di vetro bitumato tipo VB 315 (V 5) incollato con bitume a caldo previo trattamento con "Primer" (strato di separazione).

La posa in aderenza sarà effettuata con incollaggio mediante l'impiego di bitume ossidato a caldo (180/200 °C) in ragione di 1,3/1,5 kg/m<sup>2</sup>. Qualora non fosse disposto lo strato di separazione, la spalmatura di bitume sarà preceduta dal trattamento con "Primer".

La posa in semi-aderenza sarà effettuata come in precedenza ma con l'interposizione di uno strato perforato a base imputrescibile.

La posa in indipendenza, da considerarsi ove possibile preferenziale, avverrà semplicemente posando le guaine sullo strato di separazione (che in questo caso avrà la faccia superiore talcata o sabbata onde impedire l'aderenza del manto) e provvedendo agli opportuni ancoraggi nelle testate terminali a mezzo di adesivi idonei o di bitumi a caldo o di speciali elementi metallici di pressione e sigillatura.

La giunzione sia laterale che trasversale delle singole foglie sarà realizzata stendendo i rotoli in parallelo, sulla superficie bitumata o meno secondo il sistema di posa, curando di sovrapporre sempre un margine non inferiore a 6 cm

del rotolo successivo adiacente su quello già steso, così fino alla completa collocazione di tutti i rotoli. La saldatura dei lembi sarà eseguita con gli adatti adesivi forniti o indicati dalle Ditte produttrici, previa pulizia con idoneo solvente (benzina, eptano, ecc.) delle superfici da sottoporre a collaggio.

D. Protezione delle impermeabilizzazioni

D.1. Condizioni di essenzialità

La protezione del manto impermeabile è da ritenersi comunque necessaria. Essa pertanto dovrà sempre essere eseguita anche in estensione alle previsioni di progetto.

D.2. Protezioni con pitture metalizzanti all'alluminio

Appartiene al tipo di protezione extra-leggera e sarà realizzata su coperture non praticabili che prevedano il manto impermeabile come ultimo elemento strutturale.

La pittura verrà data in doppia mano (0,10 kg/m<sup>2</sup> per mano a distanza non inferiore a 24 h) non prima che siano trascorsi almeno 30 giorni dalla completa esecuzione del manto asfaltico bituminoso, e sarà applicata su manto perfettamente asciutto, previamente sgrassato e sottoposto ad energico lavaggio.

D.3. Protezione con membrane prefabbricate bituminose rivestite (autoprotezione)

Appartiene al tipo di protezione leggera e sarà realizzata anch'essa su coperture non praticabili che prevedano il manto impermeabile come ultimo elemento strutturale.

I supporti bituminosi delle membrane avranno massa areica non inferiore a 2.500 g/m<sup>2</sup> e saranno presi in considerazione sia ai fini del calcolo della M.B.B. di cui al precedente punto B.3., sia con riguardo al numero degli strati di cui al punto B.4.

Su tale numero, peraltro, sarà ammessa in questo caso la riduzione di una unità. Qualora il rivestimento fosse costituito da lamiera metalliche, queste dovranno avere spessore non inferiore a 8/100 mm se di alluminio o di rame ed a 5/100 mm se di acciaio inossidabile 18/10.

L'applicazione delle membrane terminali autoprotette potrà essere effettuata mediante spalmatura di bitume fuso ad alto punto di ramollimento od alla fiamma (in relazione alle diverse esigenze di lavoro), quest'ultima essendo particolarmente indicata nella posa su tetti inclinati o nella formazione dei colli di raccordo, dei colmi, delle converse ecc. L'unione tra i teli, che normalmente andranno disposti secondo le linee di massima pendenza, si otterrà mediante sovrapposizione (6/7 cm) di ogni telo sull'orlo predisposto in bitume (privo cioè del rivestimento) del telo già applicato; del pari potrà venire sigillato a bitume od alla fiamma.

D.4. Protezione con strato di ghiaietto

Verrà realizzata per pendenze non superiori al 5% e consisterà nello stendere, sopra il manto impermeabile, uno strato di ghiaietto 15/25 di spessore non inferiore a 6 cm; gli elementi di ghiaietto dovranno avere forma rotondeggiante, essere privi di incrostazioni e prima della messa in opera dovranno venire attivamente lavati.

D.5. Protezione con strato di pavimentazione

Appartiene al tipo di protezione cosiddetto pesante e sarà realizzata per coperture praticabili conformemente agli esecutivi di progetto.

## **21) Pavimentazioni**

A. Prescrizioni generali

La posa dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che le superfici risultino perfettamente piane ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi, nelle connessioni di contatto, la benché minima ineguaglianza; le fessure dovranno essere pressoché invisibili e la loro linea perfettamente diritta. I pavimenti si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino all'estradosso degli stessi, evitandosi quindi ogni raccordo o guscio. L'orizzontalità dovrà essere sempre scrupolosamente curata e controllata mediante livella; non saranno ammesse ondulazioni superiori a 2 mm, misurate con l'opposizione a pavimento di un regolo di 2 m di lunghezza.

Tutti i pavimenti dovranno risultare di colori uniformi secondo le tinte e le qualità prescritte e privi di qualunque macchia o difetto per tutta la loro estensione. Saranno quindi a carico dell'Appaltatore gli oneri per la spianatura, la levigatura, la pulizia e la conservazione dei pavimenti che dovessero richiedere tali operazioni.

È fatto espresso divieto di disporre tavole per il passaggio di operai e di materiali su pavimenti appena gettati o posati; l'Appaltatore sarà tenuto a disporre efficienti sbarramenti per vietare tale passaggio per tutto il tempo necessario alla stabilizzazione del pavimento. Resta comunque stabilito che, ove i pavimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese rimuovere e successivamente ricostruire le parti danneggiate.

I materiali ed i manufatti di cui saranno composti i pavimenti dovranno essere conformi alle caratteristiche e norme già indicate nei rispettivi articoli; l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare alla Direzione i campioni dei pavimenti

prescritti, per la preventiva accettazione.

#### B. Sottofondi

Il piano destinato alla posa dei pavimenti di qualunque tipo dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria, tenuto conto dello spessore degli elementi da impiegare e della quota del pavimento finito. Il sottofondo potrà essere costituito, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio normale od alleggerito (con inerti leggeri o cellulari), di spessore in ogni caso non inferiore a 3 cm, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare almeno 10 giorni.

Dovrà ad ogni modo essere evitata la formazione di lesioni ricorrendo, se opportuno, all'uso di additivi antiritiro o procedendo, nel caso di notevoli estensioni, alla creazione di idonei giunti. Prima della posa del pavimento comunque, le lesioni eventualmente manifestarsi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce idraulica o di cemento, secondo i casi.

#### C. Pavimento in laterizio

I pavimenti con mattoni di piatto o di costa saranno formati, previa prolungata immersione dal laterizio in acqua, distendendo sopra il sottofondo uno strato di malta idraulica grassa (tipo 6) o cementizia grassa (tipo 10), sul quale strato i mattoni si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale, ecc. comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti. Le connessure dovranno essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non dovrà superare i 4 mm; si provvederà quindi alla pulizia a spugna del pavimento.

#### D. Pavimenti di marmette e marmettoni

I pavimenti in argomento saranno posati sopra un letto di malta cementizia grassa distesa sopra il massetto. Gli elementi saranno premuti fino a rifluimento della malta nelle connessure; queste dovranno avere larghezza non superiore ad 1 mm e saranno stuccate con impasto molto fluido di solo cemento, di tipo normale, bianco, o colorato sullo stesso tono di colore dello strato superficiale delle marmette o dei marmettoni impiegati.

##### D.1. Arrotatura e levigatura

Avvenuta la presa della malta e non prima di 10 giorni dal termine della posa in opera, i pavimenti saranno sottoposti ad una preliminare spianatura e sgrossatura mediante opportuna macchina e mole abrasive a grana grossa.

Si procederà quindi all'eliminazione del fango di risulta, al lavaggio del pavimento ed alla posa in opera, se in previsione, degli eventuali zoccolotti o rivestimenti delle pareti.

Successivamente verranno riprese le operazioni di sgrossatura e levigatura, con l'impiego di mole di grana sempre più fine e con eccesso di acqua, fino a concludere le operazioni con un'azione di vera e propria lucidatura. Al termine i pavimenti, previa raccolta ed allontanamento del fango di risulta, dovranno essere accuratamente lavati e puliti con segatura di legno abete.

##### D.2. Lucidatura a piombo

Qualora fosse richiesta tale operazione, questa sarà eseguita con apposita macchina levigatrice sulle cui mole saranno applicati esclusivamente fogli di lamina di piombo.

#### E. Pavimenti in piastrelle ceramiche

##### E.1. Norme generali

Prima di iniziare l'applicazione dello strato legante di malta, il piano di posa dovrà essere accuratamente pulito ed uniformemente bagnato. Sul piano così preparato verrà steso lo strato di malta curando che lo stesso non sia inferiore a 2 cm per i pavimenti interni ed a 4 cm per i pavimenti esterni. La malta dovrà essere possibilmente mescolata a macchina e di consistenza tale che nella stessa non affiori acqua in superficie.

Sistemate sul piano di posa le fasce di livello, si estenderà lo strato di malta nello spessore dovuto e si procederà quindi ad apposita spianatura e levigatura con adatto rigone. La superficie superiore di questo strato, una volta livellata, verrà coperta con un sottile strato (1 mm) di cemento asciutto (spolvero, normale, bianco o colorato) immediatamente prima della posa delle piastrelle. Sul letto di malta così preparato si appoggeranno gli elementi, previa immersione degli stessi in acqua per almeno due ore, esercitando una leggera pressione sugli stessi ma evitando refluenti di malta.

Si procederà quindi ad una dosata bagnatura del pavimento e ad una uniforme ed energica battitura dello stesso con apposito tacco di legno, affinché le piastrelle assumano la loro posizione piana definitiva: la battitura sarà valida quando, sollevando una piastrella, ad essa resterà aderente una buona quantità di malta. Ultimata tale operazione si procederà alla pulizia degli elementi mediante lavaggio con tela di juta in modo da asportare ogni traccia di malta refluita tra le connessure.

La sigillatura dei giunti fra le singole piastrelle con boiaccia dovrà essere effettuata quando il letto di malta sarà già parzialmente indurito e cioè non prima di 12 ore, né dopo 24 ore dalla posa; per spargere la boiaccia si utilizzerà una spatola di gomma o di materiale plastico essendo in ogni caso vietato l'uso di spazzole metalliche. A sigillatura effettuata si procederà alla pulizia del pavimento con segatura o meglio con tela di juta o spugne di gomma, curando di asportare tutti i residui di boiaccia. Successivamente, ed a sigillatura indurita, dovrà lavarsi il pavimento con acqua o, se necessario

e nel caso di piastrelle non smaltate, anche con soluzione acida (10% di acido nitrico +90% di acqua).

## E.2. Giunti

Secondo le prescrizioni, le operazioni di posa delle piastrelle potranno venire effettuate a giunto unito, a giunto aperto o con giunto elastico.

Con la posa a giunto unito le piastrelle dovranno venire collocate a diretto contatto tra di loro, curando che lo spazio fra gli elementi non risulti mai superiore a 1 mm e le fughe risultino perfettamente allineate.

Con la posa a giunto aperto le piastrelle saranno spaziate di 5 ò 8 mm ponendo ogni cura, con l'uso di apposite sagome (dime), od altri dispositivi, che i giunti regolari, allineati e di larghezza uniforme.

I giunti elastici (o di deformazione) potranno interessare tutta o parte della pavimentazione. Per i pavimenti a cielo aperto, da realizzarsi in localita' con condizioni climatiche particolarmente severe, le superfici pavimentate delimitate da giunti elastici non dovranno essere superiori ad 8 m.

## E.3. Precauzioni e protezioni

In condizioni climatiche esasperate dovra' poi provvedersi a riparare i pavimenti interni chiudendo le aperture, se sprovviste di infissi, con fogli di plastica.

In caso di pavimenti esterni, sara' vietato procedere alla posa quando la temperatura dovesse estendersi oltre il campo compreso tra -5 °C e +35 °C. A posa avvenuta i pavimenti dovranno venire protetti dal vento, dai raggi solari e dalla pioggia. Prima di sottoporre i pavimenti a pesi, o comunque a sollecitazioni di carichi ed a quelli di esercizio, dovranno trascorrere non meno di 30 giorni.

## F. Pavimenti in lastre di marmo

Per i pavimenti in lastre di marmo si useranno le stesse norme di cui al precedente punto D. La finitura, salvo diversa prescrizione, dovra' sempre essere completata con la lucidatura a piombo o simile.

## G. Pavimenti in battuto di cemento

La pavimentazione sara' costituita da un doppio strato di malta cementizia, posta in opera su massetto di calcestruzzo di cemento, il cui spessore sara' prescritto in progetto, o alla Direzione, in rapporto alla destinazione.

Il primo strato di malta di spessore non inferiore a 15 mm sara' dosato a 500 kg di cemento; il secondo strato, dello spessore di 5 mm, sara' costituito da malta di solo cemento, colorata o meno, lisciata, rullata, rigata o bocciardata secondo prescrizione. Prima di stendere la malta, la superficie del massetto sara' accuratamente ripulita e lavata con acqua a pressione. Si procedera' quindi alla stesa dell'impasto cementizio, dello spessore prescritto, curando, attraverso guide prestabilite la perfetta regolarita' della superficie e l'eventuale pendenza necessaria.

Malte speciali ed indurenti superficiali saranno impiegati secondo le prescrizioni delle Ditte produttrici, previa prove di idoneita' su campioni e certificazioni di laboratorio. A lavoro ultimato le pavimentazioni dovranno essere opportunamente protette fino al completo indurimento della malta, onde evitare fessurazioni o danni di qualsiasi specie.

## H. Pavimenti di legno

I pavimenti di legno dovranno essere eseguiti con legno ben stagionato e profilato, di tinta e grana uniforme. Gli elementi dovranno possedere le caratteristiche indicate all'art. 45 del presente Capitolato; a posa ultimata dovranno presentarsi scevri di alterazioni, macchie o degradazioni in genere, causate da colle o da materiali di pulizia.

La posa in opera dei pavimenti si effettuera' solo dopo il completo prosciugamento del sottofondo e dovra' essere effettuata a perfetta regola d'arte, in modo da evitare difetti di orizzontalita', di discontinuita', gibbosita', rumori di cigolio, ecc. Gli adesivi dovranno risultare di elevata durabilita' e chimicamente inerti. La dilatazione dovra' essere assicurata con la creazione di un giunto perimetrale lungo le pareti.

## I. Pavimenti resilienti

### I.1. Sottofondo

Il sottofondo destinato alla posa dei pavimenti resilienti dovra' essere perfettamente piano, duro, consistente ed indeformabile, asciutto e protetto contro possibili infiltrazioni di umidita'; tali caratteristiche inoltre dovranno essere mantenute nel tempo. Il sottofondo dovra' inoltre essere esente da polvere, vernice, grassi, cere, ecc. Per l'eliminazione di uno o piu' di tali elementi, se presenti, sara' percio' necessario ricorrere a spolverature, a lavaggi con soluzioni di acqua calda e soda, o con soluzioni al 10% di acido cloridrico, o ad una fiamma a gas liquido; dopo tali trattamenti il sottofondo sara' sottoposto ad energico lavaggio con sola acqua, quindi verra' lasciato asciugare per non meno di 7 giorni.

Qualora il sottofondo non fosse perfettamente piano, sara' necessario procedere alla regolarizzazione e lisciatura dello stesso con idoneo livellante, dato in una o piu' mani secondo il tipo ed il grado di rettifica da apportare.

Nel caso di massetti in calcestruzzo cementizio, la lisciatura potra' essere effettuata con cemento e sabbia (nel rapporto 1:1) purché non oltre 24 ore dal getto del massetto; negli altri casi con materiali a base di bitumi ovvero, in linea ottimale, con materiali a base di gomma naturale o sintetica.

### I.2. Applicazione



La posa dei materiali resilienti, piastrelle o tali che siano, dovrà essere preceduta dalla conservazione degli stessi fuori imballaggio, in ambiente chiuso e per almeno 48 ore prima dell'applicazione, ad una temperatura minima di 24 °C. Il collocamento in opera dovrà essere effettuato con temperatura ambiente non inferiore a 16 °C. Anche il mastice da usare per l'incollaggio dovrà essere sottoposto al suddetto trattamento; pertanto nella stagione fredda si potrà posare solo in locali con finestre chiuse e riscaldamento in funzione.

Gli adesivi dovranno essere compatibili con il materiale da incollare, non dovranno essere attaccati o disciolti da materiali normalmente usati per le pulizie e lucidature, né dovranno danneggiare le opere già eseguite.

Le piastrelle saranno sempre posizionate con disposizione a piramide, partendo dal centro ed andando verso le pareti; i teli verranno posizionati a fascia intera, da parete a parete, con le giunzioni disposte parallelamente al senso di direzione della luce, salvo diversa prescrizione.

A posa ultimata i pavimenti resilienti dovranno risultare perfettamente aderenti in ogni punto della loro superficie ed assolutamente piani, dovranno altresì presentarsi privi di rigonfiamenti, bolle, distacchi, grumi, macchie e di qualsiasi altro difetto.

## 22) Intonaci

### A. Generalità

L'esecuzione degli intonaci, sia interni che esterni, dovrà essere effettuata non prima che le malte di allettamento delle murature, sulle quali verranno applicati, abbiano fatto conveniente presa e comunque non prima di 60 giorni dall'ultimazione delle stesse murature. L'esecuzione sarà sempre preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

Le strutture nuove dovranno essere ripulite da eventuali grumi di malta, rabboccate nelle irregolarità più salienti e poi abbondantemente bagnate.

Non dovrà mai procedersi all'esecuzione di intonaci, specie se interni, quando le strutture murarie non fossero sufficientemente protette dagli agenti atmosferici, e ciò sia con riguardo all'azione delle acque piovane, sia con riferimento alle condizioni di temperatura e di ventilazione. Gli intonaci, di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti. Le superfici (pareti o soffitti che siano), dovranno essere perfettamente piane: saranno controllate con una riga metallica di due metri di lunghezza e non dovranno presentare ondulazioni con scostamenti superiori a 2 mm.

L'intonaco dovrà essere eseguito, di norma, con spigoli ed angoli vivi, perfettamente diritti; eventuali raccordi, zanche e smussi potranno essere richiesti dalla Direzione, senza che questo dia luogo a diritti per compensi supplementari.

Il grassello di calce avrà sempre una stagionatura in vasca di almeno tre mesi. Le sabbie e le pozzolane da impiegare nella preparazione delle malte, oltre ad essere di qualità particolarmente scelta, dovranno essere totalmente passanti allo staccio 0,5 UNI 2332, salvo diversa prescrizione.

### B. Intonaco grezzo

#### B.1. Rinzafo e sestato

L'intonaco grezzo verrà eseguito applicando sulle murature, preparate come nelle generalità, un primo strato di malta, dello spessore di 0,5 cm circa, ottenuta con sabbia o grani piuttosto grossi, gettata con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Fissati quindi sulla superficie da intonacare alcuni punti, detti capisaldi (o poste), verranno tra questi predisposte opportune fasce, dette seste (o righelle), eseguite sotto regoli di guida, ed a distanza sufficientemente ravvicinata. Tale operazione verrà definita "sestato".

Il rinzafo ed il sestato dovranno essere eseguiti con malta.....per gli intonaci interni e con malta..... per quelli esterni.

#### B.2. Traversato

Quando la malta del rinzafo avrà fatto una leggera presa, si applicherà su di essa un secondo strato della corrispondente malta per finiture, in modo da ottenere una superficie piana non molto levigata; come guida ci si gioverà delle seste o righelle, in funzione di rette del piano, asportando con un regolo di legno la malta eccedente e conguagliando nelle parti mancanti in modo da avere in definitiva un piano unico di media scabrosità (traversato).

#### B.3. Arricciatura

Quando anche la malta del traversato avrà fatto presa, si applicherà un altro sottile strato della stessa malta, nel tipo per intonaci, che si conguaglierà con la cazzuola e con il frattazzino, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità affinché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

### C. Intonaco comune (civile)

Appena l'intonaco grezzo di cui al precedente punto B., in particolare l'arricciatura, avrà preso consistenza, dovrà essere disteso in ulteriore strato (tonachino) della corrispondente malta per intonaci passata allo staccio fino, che verrà conguagliato in modo tale che l'intera superficie risulti perfettamente uniforme, piana, ovvero secondo le particolari sagome stabilite. Lo stato di tonachino verrà di norma lavorato a frattazzo, rivestito o meno con panno di feltro, secondo prescrizione.

## D. Intonaco di gesso

### D.1. Generalita'

Le superfici sulle quali verra' applicato l'intonaco di gesso dovranno essere esenti da polveri, efflorescenze, tracce di unto e simili; inoltre dovranno presentare una scabrosita' sufficiente a garantire l'aderenza dell'intonaco. Le stesse superfici dovranno essere preventivamente bagnate, onde evitare l'assorbimento dell'acqua di impasto della malta. Qualora l'intonaco dovesse applicarsi a piu' strati, si dovra' rendere scabro lo strato precedente prima di applicare il successivo.

### D.2. Intonaco con malta di solo gesso

La malta di gesso dovra' essere preparata in recipienti di legno, acciaio zincato o di materia plastica, preventivamente lavati, in quantita' sufficiente all'immediato impiego, dovendosi applicare unicamente impasto allo stato plastico e scartare quello che abbia fatto presa prima della posa in opera.

L'impasto sara' effettuato versando nel recipiente prima l'acqua e poi il gesso fino ad affioramento, mescolando quindi a giusto grado di plasticita'. Sara' vietato mescolare i prodotti di una bagnata con quelli della successiva. La malta sara' applicata direttamente sulla muratura in quantita' e con pressione sufficienti ad ottenere una buona aderenza della stessa. Dopo aver steso la malta sulla muratura si precedera' a lisciarla con spatola metallica per ottenere la necessaria finitura. Anche l'eventuale rasatura sara' eseguita con impasto di solo gesso.

### D.3. Intonaco con malta di gesso e sabbia

Sara' formato come al punto precedente ma con malta i cui componenti solidi saranno costituiti da gesso e sabbia finemente vagliata, nel rapporto in peso di 1:2,5. Lo spessore reso dell'intonaco dovra' risultare in nessun punto inferiore a 10 mm. La rasatura sara' sempre eseguita con impasto di solo gesso.

### D.4. Finitura con impasto di solo gesso

Qualora la finitura in argomento venisse eseguita su intonaco non costituito da solo gesso, lo spessore non dovra' essere inferiore a 3 mm; l'impasto dovra' essere lisciato con idonee spatole o cazzuole metalliche.

## E. Intonaco decorativo esterno

### E.1. Generalita' - Costituzione degli strati

Con la dizione generica di intonaci decorativi si intendono tutte quelle opere occorrenti per il completo rivestimento delle pareti esterne dei fabbricati, dalle zoccolature agli attici, generalmente eseguite con impasti di malte di vario tipo e sabbia o polvere di marmo, graniglie, ecc. con o senza aggiunta di materie coloranti. In essi restano compresi anche gli intonaci speciali, preconfezionati o meno in stabilimento.

Tutti i detti intonaci, comunque, saranno sempre costituiti, al pari dell'intonaco civile di cui al precedente punto B., da uno strato di grezzo o corpo (rinzafo + trasversato o squadratura + arricciatura), dello spessore di 15 ò 18 mm e da uno strato di finitura (rivestimento o tonachino), dello spessore di 3 ò 8 mm secondo i tipi e le lavorazioni.

Il rinzafo sara' costituito, di norma, con malta cementizia dosata da 400 ò 500 kg di cemento e sabbia silicea e grana grossa.

La squadratura e l'arricciatura verranno date con malta bastarda cementizia, comune od idraulica, nei tipi prescritti dalla Direzione Lavori sulla base delle formulazioni di Capitolato o su diversa formulazione. Le malte da impiegarsi dovranno sempre contenere un idrofugo di ottima qualita' e di sicura efficacia, nelle proporzioni ottimali stabilite dalle Ditte produttrici.

### E.2. Intonaco pietrificante ad imitazione di pietra tufacea

Sulla parete da intonacare verra' preliminarmente realizzato un intonaco grezzo come al precedente punto E.1. con squadratura ed arricciatura eseguite con malta bastarda cementizia. Si distendera' quindi uno strato d'impasto, dello spessore non inferiore a 3 mm, preparato in cantiere con grassello, cemento bianco, sabbia dolomitica e colori particolarmente resistenti agli agenti atmosferici, o preconfezionato industrialmente nei componenti solidi e fornito pronto in confezioni sigillate. La lavorazione prevede il tipo lamato, il tipo spruzzato o altri tipi speciali.

Il tipo lamato potra' essere lavorato fine (spessore 5 mm ca.), medio (spessore 6-7 mm ca.) o grosso (spessore 7 ò 8 mm ca). La posa sara' effettuata stendendo lo strato di impasto a cazzuola fratazzando con attrezzo di legno e dopo circa 3 ò 4 ore lamando con speciale lama, indi spazzolando con attrezzo di crine. Il tipo spruzzato sara' applicato con il mulinello spruzzatore per uno spessore reso non inferiore a 3 mm.

### E.3. Intonaco di cemento

L'intonaco di cemento verra' eseguito in conformita' a quanto prescritto al punto E.1. con la specifica che per gli strati successivi al rinzafo verra' usata unicamente malta cementizia nei tipi per finiture e per intonaci (rispettivamente dosate a 500 e 600 kg. di cemento). L'ultimo strato di colla di malta fine, eventualmente colorato, dovra' essere tirato e lisciato in perfetto piano con apposito attrezzo, o fratazzo secondo prescrizione. Valgono, per l'intonaco in argomento, le specifiche di protezione precedentemente elencate per i conglomerati; l'intonaco comunque dovra' essere mantenuto umido e protetto dall'irradiazione solare per almeno 15 giorni dall'esecuzione.

## F. Intonaco plastico

#### F.1. Generalita'

Prodotto di norma industrialmente e fornito pronto in confezioni sigillate, l'intonaco plastico sara' composto da resine sintetiche (in emulsione acquosa od in solvente), inerti, pigmenti ed additivi vari (amalgamanti, stabilizzanti, fungicidi, battericidi, idrorepellenti, ecc.) in rapporti tali da realizzare, in applicazione e nello spessore previsto, un rivestimento rispondente, in tutto od in parte (secondo quanto richiesto dalla Direzione), alle caratteristiche di prova riportate all'art. 50.

L'intonaco dovra' possedere elevati requisiti di aderenza, di resistenza e, se in applicazioni particolari od esterne, anche di idrorepellenza.

Il supporto o fondo sara' di norma costituito dallo strato di tonachino, in malta bastarda se per esterni, perfettamente stagionato ed esente da umidita'. Su tale tonachino, e nei casi previsti dalle Ditte produttrici dell'intonaco, dovranno essere date a pennello una o piu' mani di appositi prodotti di preparazione.

#### F.2. Modalita' d'applicazione

L'applicazione dell'intonaco plastico dovra' essere preceduta dalla protezione, con nastri di carta autoadesiva, delle pareti da non intonacare (marmi, infissi, ecc.) o predisposte per la formazione di pannellature nelle dimensioni e forme prescritte. La carta adesiva dovra' essere asportata prima dell'indurimento dell'intonaco, curando la perfetta rifinitura dei bordi.

L'applicazione dell'intonaco variera' in rapporto ai tipi ed alle finiture superficiali (lisce, rigate, graffiate, rustiche, spatolate, rullate, spruzzate, ecc.)

Di norma comunque la pasta, previo energico mescolamento in una vaschetta di plastica, verra' stesa sulla parete da intonacare con il frattone metallico, dal basso verso l'alto, con uno spessore di circa 3 mm. La stesura verra' quindi regolata con il frattazzo metallico, con movimenti verticali ed orizzontali onde evitare le ondulazioni: Successivamente, con lo stesso frattazzo perfettamente lavato ed asciutto, si dovra' lamare la superficie con forza, onde comprimere i granuli ed ottenere una superficie uniforme e regolare.

A lavoro ultimato le superfici rivestite dovranno presentarsi del tutto conformi alle campionature previamente preparate dall'Appaltatore, sottoposte a prova ed accettate dalla Direzione Lavori.

### **23) Decorazioni**

Per l'esecuzione delle decorazioni, sia nelle pareti interne che nei prospetti esterni, la Direzione Lavori fornira' all'Appaltatore, qualora non compresi tra i disegni di contratto o ad integrazione degli stessi, i necessari particolari dei cornicioni, cornici, lasene, archi, fasce, aggetti, riquadrature, bugnati, bassifondi, ecc., cui lo stesso dovra' scrupolosamente attenersi, mediante l'impiego di stampi, sagome, modelli, ecc., predisposti a sua cura e spese e mediante pre-campionatura al vero, se richiesta.

L'ossatura dei cornicioni, delle cornici e delle fasce sara' formata, sempre in costruzione, con piu' ordini di pietre o di mattoni, od anche in conglomerato cementizio semplice od armato, a seconda delle sporgenze e degli spessori; l'ossatura dovra' comunque essere costituita in maniera tale che l'intonaco di rivestimento non superi lo spessore di 25 mm.

Quando nella costruzione non fossero state predisposte le ossature per lesene, cornici, fasce, ecc., e queste dev'essere quindi applicarsi in aggetto, o quando fossero troppo limitate rispetto alla decorazione, o quando infine possa temersi che la parte di finitura delle decorazioni, per eccessiva sporgenza o per deficiente aderenza dell'ossatura predisposta, potesse con tempo staccarsi, si curera' di ottenere il miglior collegamento alla decorazione sporgente alle pareti od alle ossature mediante adatte chiodature, tirantature, applicazioni di rete metallica, cementazioni con resine epossidiche ecc.

Preparate cosi' le superfici di supporto, si procedera' alla formazione dell'abbozzo con intonaco grezzo indi si tirera' a sagoma e si rifinira' con malta fina ed eventualmente, se prescritto, con colla di stucco.

### **24) Rivestimenti**

#### A. Generalita'

I materiali con i quali verranno eseguiti i rivestimenti dovranno possedere i requisiti prescritti nel presente Capitolato o nell'allegato Elenco Prezzi o piu' generalmente richiesti dalla Direzione Lavori.

Quando i materiali non fossero direttamente forniti dall'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore dovra' presentare all'approvazione della Direzione i campioni degli stessi e dovra' sempre approntare una campionatura in opera; solo dopo l'approvazione di questa sara' consentito dare inizio ai lavori di rivestimento od alla posa degli elementi decorativi.

L'esecuzione di un rivestimento dovra' possedere tutti i requisiti per garantire l'aderenza alle strutture di supporto e per assicurare l'effetto funzionale ed estetico dell'opera di finitura stessa. Gli elementi del rivestimento dovranno combaciare perfettamente tra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate nelle due direzioni. La perfetta esecuzione delle superfici dovra' essere controllata con un regolo rigorosamente rettilineo che dovra' combaciare con il rivestimento in qualunque posizione. I contorni degli apparecchi sanitari, rubinetterie, mensole, ecc. dovranno essere disposti con elementi appositamente tagliati e predisposti a regola d'arte, senza incrinature.

## B. Modalita' d'esecuzione

### B.1. Rivestimento in piastrelle e listelli ceramici

Dovra' distinguersi il caso che tali rivestimenti siano realizzati su struttura in calcestruzzo (a blocchi o armato), in laterizio (pieno o forato) od in pietra naturale, ovvero che siano realizzati su strutture o finimenti in gesso, plastica, metallo, pannelli di fibra, legno ecc.

Sulle strutture murarie lo strato legante sara' in genere costituito da una malta di rinzaffo (o intonaco grezzo di fondo), che potra' essere una malta idraulica bastarda o una malta grassa cementizia, e da una malta di posa che sara' di norma una malta cementizia dosata a non meno di 400 Kg di cemento per metro cubo di sabbia ( $< 3\text{mm}$ ).

I materiali con supporto poroso (assorbimento d'acqua  $> 2\%$ ), dovranno essere pre-immersi in acqua per non meno di due ore, per gli altri sara' sufficiente un'immersione meno prolungata.

Prima di iniziare le operazioni di posa si dovra' pulire accuratamente la parete e bagnarla uniformemente; si dara' inizio quindi all'esecuzione del rinzaffo, gettando la malta con la cazzuola per uno spessore di 0,5÷1 cm.

Non appena tale malta verra' fatto presa, non meno di 12 h, si procedera', se occorre, ad una seconda bagnatura e quindi all'applicazione delle singole piastrelle o listelli, dopo averli caricati nel retro con circa 1 cm di malta di posa; l'operazione andra' iniziata dal pavimento o, se questo non e' ben livellato, da un listello di legno poggiato sullo stesso, messo in orizzontale e che sostituira' provvisoriamente la prima fila di piastrelle.

Per i rivestimenti interni salvo disposizione, il tipo di posa sara' a giunto unito. I giunti saranno stuccati non prima di 12 ore e, di norma, dopo 24 ore dall'ultimazione della posa. Pulito il rivestimento e bagnatolo abbondantemente, si stendera' la boiaccia di cemento (bianco e colorato), quindi, quando ancora la stessa e' fresca, se ne elimineranno i residui con stracci e trucioli di legno.

Per i rivestimenti esterni, effettuare le operazioni di rinzaffo come in precedenza descritto, si procedera' alla posa delle piastrelle o dei listelli caricandone abbondantemente di malta il dorso, quindi curando l'applicazione della prima fila in perfetta linea orizzontale.

Su pareti in gesso la posa delle piastrelle sara' effettuata con cementi adesivi composti da cemento, sabbia e resine idroretentive, previa impermeabilizzazione delle stesse pareti. Sugli altri tipi di supporto verranno di norma impiegati adesivi organici (resine poliviniliche od acriliche con idonei plastificanti e stabilizzanti, gomme antiossidanti, ecc.) con le modalita' ed i limiti prescritti dalle Ditte produttrici.

### B.2. Rivestimenti resilienti

Saranno posti in opera mediante idonei adesivi su pareti perfettamente asciutte, compatte, protette contro possibili infiltrazioni di acqua o di umidita' e tirate a gesso duro.

Prima dell'applicazione, le pareti dovranno essere pulite a fondo e sottoposte a scartavetratura per l'eliminazione di ogni ancorche' piccola asperita'. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno risultare perfettamente aderenti e distesi senza asperita', bolle o giunti orizzontali, con le giunzioni ben accostate ed esattamente verticali.

### B.3. Rivestimenti in lastre di marmo e pietra

Le lastre di marmo dovranno essere fissate a parete mediante zanche ed arpioni di rame o di acciaio inossidabile e tenute staccate dalla parete stessa di almeno 1,5 cm; successivamente nell'intercapedine tra lastra e parete sara' eseguita, previa bagnatura, l'imbottitura, cioe' una colata di malta idraulica o bastarda cementizia o cementizia secondo i casi. Le lastre avranno spessore minimo di 2 cm per i rivestimenti interni, 3 cm per quelli esterni e, salvo diversa prescrizione, saranno lucidate a piombo su tutte le facce a vista. Le connessioni dovranno presentare un perfetto combaciamento (salvo i giunti a sovrapposizione e stradella) con larghezza massima di 1 mm ed assoluta rettilineita'. La stuccatura dovra' eseguirsi con cemento in polvere.

Per i rivestimenti in lastre di pietra varranno in generale le stesse norme, salvo le definizioni degli spessori e delle connessioni, variabili secondo la qualita' della pietra ed il tipo di lavorazione. Per gli elementi di scala (gradini, soglie, pianerottoli, parapetti) l'Appaltatore dovra' pre-costruire l'apparecchiatura ben precisa e presentare alla Direzione i relativi campioni per il giudizio sulla qualita' del materiale e sul tipo di lavorazione. Particolare precisione dovra' essere realizzata nell'esecuzione delle strutture di supporto (rampe, gradini, innesti, ecc.) sicche' la collocazione avvenga senza necessita' di tagli ed aggiustamenti e nel rispetto dei particolari di progetto.

A lavoro ultimato, gradini e ripiani dovranno essere protetti con gesso e con tavolato da togliere solo quando disposto dalla Direzione.

### B.4. Rivestimenti resino-plastici

Saranno applicati su intonaci perfettamente rifiniti a tonachino (in malta comune per gli interni, bastarda o cementizia per gli esterni), dovutamente stagionati ed esenti da umidita'.

A secondo della qualita' dei fondi, l'applicazione sara' preceduta o meno da una mano di preparazione (pigmentata o meno) data a pennello; cio' sara' particolarmente indicato su fondi vecchi, per i quali sara' necessario asportare con mezzi meccanici o manuali le vecchie pitture, spazzolare bene e stuccare con malta cementizia. A seconda poi dei tipi, l'applicazione potra' essere fatta in unico strato od in doppio strato. Le modalita' di messa in opera varieranno in rapporto alle caratteristiche dei rivestimenti, nonche' degli impieghi e degli effetti estetici da ottenere.

Con riguardo alle modalita' di posa ed alle lavorazioni dovranno comunque essere osservate le prescrizioni delle Ditte

fornitrici del rivestimento prescelto, prescrizioni alle quali l'Appaltatore dovrà scrupolosamente attenersi. Per il resto si rimanda a quanto riportato sull'argomento al precedente punto 79.F.

## **25) Infissi in legno**

### **A. Generalità**

#### **A.1. Requisiti di prestazione - Materiali**

Tutti gli infissi dovranno essere eseguiti nel perfetto rispetto degli esecutivi di progetto, nonché degli elementi grafici di insieme e di dettaglio e delle indicazioni che potrà fornire la Direzione Lavori o, qualora questa non dovesse provvedersi, nel rispetto dei particolari costruttivi che lo stesso Appaltatore sarà ottenuto a predisporre, in modo che risultino chiaramente definite le caratteristiche di struttura e di funzionamento.

L'Appaltatore, comunque, rimane altresì obbligato al rispetto dei requisiti minimi di prestazione prescritti dal presente Capitolato; pertanto, qualora i disegni di progetto non consentissero nella traduzione esecutiva il raggiungimento di tali requisiti, l'Appaltatore dovrà apportarvi le opportune varianti, rimanendo svincolato di tale onere solo su precisa disposizione scritta della Direzione Lavori od autorizzazione tempestivamente richiesta dallo stesso. In caso contrario, l'Appaltatore sarà tenuto al rispetto delle caratteristiche minime imposte in questa sede, anche in difformità al progetto o ad altre prescrizioni di contratto.

I legnami, i paniforti, i compensati, ecc., da impiegare nella costruzione degli infissi dovranno rispondere alle caratteristiche precedentemente riportate all'art. 45.

Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni e gli spessori dei disegni sono fissati per lavoro ultimato e non saranno tollerate, a tale riguardo, eccezioni di sorta; l'Appaltatore dovrà quindi provvedere legname di spessore superiore a quello richiesto per il lavoro finito.

Le superfici dovranno essere piane e lisce con carte finissime, così da non richiedere per le operazioni di finitura particolari rasature. Gli spigoli, ove non diversamente prescritto, saranno leggermente arrotondati.

#### **A.2. Protezione del legno**

Qualora richiesto dalla Direzione Lavori, ed in tutti i casi per gli infissi ed ai manufatti in genere da posizionare in ambienti umidi od a contatto con l'esterno (parapetti, rivestimenti, ecc.), i legnami dovranno essere protetti contro l'azione degli insetti xylofagi (tarlo, capricorno, termiti) e contro funghi parassiti della muffa, del marcimento e delle putredine mediante un accurato trattamento con idonei prodotti di protezione.

#### **A.3. Montanti e traverse - Unione degli elementi**

I montanti dovranno essere continui per tutta l'altezza del serramento; le traverse, anch'esse di un solo pezzo, dovranno essere calettate a tenone e mortasa e fissate con cavicchi di legno duro. Il tenone e la mortasa per gli incastri e maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati e le linguette avranno spessore pari a 1/3 della dimensione del legno e gioco con la mortasa non superiore a 0,2 mm.

L'unione sarà realizzata mediante incollatura con adesivi insaponificabili, essendo vietata ogni unione con chiodi, viti od altri elementi metallici.

#### **A.4. Specchiature - Pannelli**

Nei lavori a specchiatura, gli incastri nei telai per installazione dei pannelli non dovranno essere inferiori a 15 mm; i pannelli dovranno avere dimensioni di almeno 12 mm (per parte) oltre alla luce netta della specchiatura per modo che fra l'estremità del pannello (o della linguetta) ed il fondo della scanalatura rimanga un gioco di 2 ÷ 3 mm onde permettere la libera dilatazione del pannello.

Nei pannelli a superficie liscia o perlinata le tavole di legno saranno connesse a dente e canale ed incollate, oppure a canale, unite con apposita linguetta di legno duro incollato a tutta lunghezza.

#### **A.5. Verniciatura e posa in opera dei vetri**

Gli infissi dovranno essere dati ultimati completi di verniciatura. Per tali categorie di lavori si rimanda, comunque, qualora non facenti parte di opere scorporate, alle disposizioni e prescrizioni particolarmente riportate agli artt. 84 e 89 del presente Capitolato.

#### **A.6. Senso di chiusura dei battenti - Normalizzazione**

Le designazioni simboliche del senso di chiusura dei battenti di porte, finestre, ante e persiane e delle facce dei battenti, in relazione al loro senso di manovra, saranno adottate in conformità alla UNI 7895.

Per quanto riguarda la normalizzazione, dovranno essere rispettate le prescrizioni ed adottati gli spessori e le dimensioni riportate nelle tabelle UNI, sempre che non siano in contrasto con i dati di progetto e con le disposizioni contrattuali.

In quest'ultimo caso competerà alla Direzione Lavori ogni decisione circa l'opportunità dell'uniformazione, restando comunque l'Appaltatore obbligato alla accettazione di tali modifiche.

#### **A.7. Colle**

Qualunque adesivo venga adoperato per l'incollaggio delle varie parti degli infissi, questo dovrà essere del tipo

insaponificabile, cioè dovrà possedere un numero di saponificazione non superiore a 2.

#### A.8. Campionatura - Esami, prove e controlli

Per ogni tipo di infisso dovrà essere sottoposto alla Direzione Lavori, ancor prima che venga effettuata la fornitura, un apposito campione, completo di tutti gli elementi componenti e della ferramenta di manovra. Accettata la campionatura da parte della Direzione, verrà redatto apposito verbale, quindi i campioni verranno depositati con manufatti di confronto e saranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri infissi saranno stati presentati ed accettati.

Tutta la fornitura degli infissi dovrà essere comunque sottoposta al preventivo esame della Direzione; tale esame potrà essere esteso anche alle varie fasi di lavorazione e pertanto l'Appaltatore dovrà informare tempestivamente la stessa Direzione sia sulle epoche delle lavorazioni, sia sugli stabilimenti di produzione.

La Direzione avrà il diritto di controllare i materiali in lavorazione e la lavorazione stessa presso i detti stabilimenti e ciò quando anche gli stessi non fossero di proprietà dello Appaltatore.

La Direzione avrà altresì, la facoltà di ordinare, a cura e spese dello stesso, l'esecuzione di saggi, analisi e prove presso gli istituti specializzati e ciò sia sui materiali, sia sui manufatti e relativi accessori; potrà ancora ordinare modifiche alle tecnologie di lavorazione, qualora dovesse ritenere ciò necessario al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni contrattuali.

Per l'esecuzione delle prove e dei controlli l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione, a proprie spese, un infisso completo in soprannumero per ogni tipo di infisso adottato la cui quantità sia superiore a 20. Qualora il numero di infissi uguali dovesse essere superiore a 100, la fornitura gratuita in soprannumero sarà di un infisso per ogni lotto di 100 o frazione, per frazione superiore a 50/100.

Resta comunque inteso che l'accettazione da parte della Direzione Lavori della completa fornitura degli infissi non pregiudica in alcun modo i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo definitivo. Gli infissi che invece non avessero i richiesti requisiti di costruzione e di qualità, saranno dalla stessa Direzione rifiutati e dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere per essere modificati o, se necessario, sostituiti.

L'Appaltatore rimane in ogni caso unico responsabile sia della perfetta rispondenza della fornitura alle caratteristiche prescritte, sia del perfetto funzionamento a collocazione avvenuta obbligandosi, in difetto, all'immediata dismissione e sostituzione degli infissi non rispondenti ai requisiti prescritti (o soggetti a degradazioni o affetti da vizi di funzionamento) ed al ripristino di quanto in conseguenza manomesso.

L'Appaltatore rimane infine obbligato alla rimozione, con successiva ricollocazione e conseguenti ripristini, degli infissi che, in sede di collaudo, il Collaudatore ritenesse di sottoporre a prove e verifiche.

#### A.9. Obblighi dell'Appaltatore in caso di scorporo

Nel caso che la fornitura degli infissi fosse parzialmente o totalmente scorporata l'Appaltatore sarà tenuto al ricevimento in cantiere, all'immagazzinamento, alla sistemazione e custodia di tali manufatti fino al momento della collocazione in opera e risponderà dell'integrità degli stessi; l'Appaltatore dovrà pertanto sottoporre gli infissi, all'atto del ricevimento, ad accurato controllo, segnalando tempestivamente alla Direzione Lavori eventuali difetti, guasti o rotture, per i provvedimenti di competenza della stessa.

#### A.10. Oneri relativi alla posa in opera - Prescrizioni varie

Tutti gli infissi in legno, salvo diversa disposizione, dovranno essere fissati alle strutture di sostegno mediante controtelai, debitamente murati con zanche di acciaio e posti in opera anticipatamente, a murature rustiche ed a richiesta della Direzione Lavori.

Nell'esecuzione della posa in opera le zanche dovranno essere murate a cemento se cadenti entro strutture murarie e con piombo fuso battuto a mazzuolo se cadenti entro pietre, marmi o simili.

Tanto durante la loro giacenza, quando durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Appaltatore dovrà curare che gli infissi non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, calce, vernici, ecc. e ciò con particolare cautela per gli spigoli.

Saranno comunque a carico dell'Appaltatore ogni onere ed opera principale, completamentare od accessoria per dare gli infissi completamente finiti e funzionanti e le opere connesse perfettamente rifinite.

#### B. Ferramenta

Tutte le ferramenta, siano esse di acciaio, di ottone o di altro materiale, dovranno essere di adeguata robustezza, di perfetta esecuzione e calibratura e di ottima finitura; dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche correlate a ciascun tipo di infisso e saranno complete di ogni accessorio, sia di montaggio che di funzionamento.

Resta comunque inteso che qualunque sia il tipo di ferramenta da collocare in opera, l'Appaltatore sarà tenuto a fornire la migliore scelta commerciale ed a sottoporre la campionatura alla Direzione Lavori per la preventiva accettazione; detta campionatura, se riscontrata idonea, sarà depositata come prescritto al precedente punto A.8. per i controlli di corrispondenza od altri eventualmente ordinati.

#### C. Prove di resistenza e di funzionamento

Sugli infissi oggetto della fornitura la Direzione Lavori, sia in fase di campionamento che di approvvigionamento od a collocazione avvenuta, potrà eseguire o fare eseguire, a norma di quanto prescritto nelle generalità, tutte le prove che riterrà opportune al fine di verificare la rispondenza delle caratteristiche costruttive e di funzionamento alle prescrizioni

di contratto.

## 26) Infissi metallici

### A. Generalita'

#### A.1. Norme comuni - Ferramenta - Prove

Per gli infissi metallici valgono, per quanto compatibili, tutte le norme di cui al precedente art. 82. In particolare si richiamano i punti 8.1. (Esecuzione degli infissi), A.6. (Senso di chiusura dei battenti), A.8. (Campionatura - Esami, prove e controlli), A.9. (Obblighi dell'Appaltatore in caso di scorporo), A.10. (Oneri relativi alla posa in opera - Prescrizioni varie), B. (Ferramenta), e C. (Prove di resistenza e di funzionamento).

#### A.2. Modalita' di lavorazione e montaggio

Gli infissi metallici saranno realizzati esclusivamente in officina, con l'impiego di materiali aventi le qualita' prescritte nel presente Capitolato od in particolare dal progetto o dalla Direzione Lavori.

Il tipo dei profilati, la sezione ed in particolari costruttivi in genere che, ove non diversamente disposto, verranno scelti dall'Appaltatore, saranno tali da garantire assoluta indeformabilita' (statica, di manovra e per sbalzi termici), perfetto funzionamento, durata ed incorrosibilita'.

Gli infissi di grandi dimensioni non dovranno essere influenzati dalle deformazioni elastiche o plastiche delle strutture ne' dovranno subire autotensioni o tensioni in genere, per effetto delle variazioni termiche, in misura tale da averne alterate le caratteristiche di resistenza o di funzionamento.

Le parti apribili dovranno essere muniti di coprigiunti; la perfetta tenuta all'aria ed all'acqua dovra' essere garantita da battute multiple, sussidiate da idonei elementi elastici.

Il collegamento delle varie parti componenti il serramento potra' essere realizzato sia meccanicamente, sia mediante saldatura. Il collegamento meccanico sara' eseguito a mezzo di viti, chiodi o tiranti ovvero a mezzo di squadre fissate a compressione o con sistemi misti.

Il collegamento mediante saldatura dovra' essere eseguito a perfetta regola d'arte, con i sistemi tecnologicamente piu' avanzati e sara' rifinito con accurate operazioni di limatura e lisciatura; per serramenti in alluminio od in leghe leggere di alluminio la saldatura dovra' essere eseguita esclusivamente con sistema autogeno (preferibilmente saldatura elettrica in gas inerte ovvero a resistenza).

L'incastro per la posa dei vetri sara' di ampiezza sufficiente allo spessore ed al tipo degli stessi e sara' dotato di idonea guarnizione (o nastro sigillante, secondo i casi) e di fermavetro metallico o di legno di essenza forte.

Le staffe per il fissaggio alle murature saranno in acciaio zincato per i serramenti in acciaio, in bronzo od in ottone per i serramenti in alluminio qualora, per casi eccezionali, il montaggio non dovesse avvenire su controtelaio in acciaio pre-murato.

Gli accessori dovranno intendersi sempre compresi nella fornitura degli infissi e saranno, per quanto possibile, montanti in officina.

### B. Infissi in alluminio e leghe leggere di alluminio

#### B.1. Generalita' - Materiali

Gli infissi in alluminio verranno costruiti con profilato estrusi, con trafilati ovvero con laminati di alluminio o leghe leggere di alluminio, collaboranti o meno con parti strutturali od accessorie di altri materiali.

I tipi dei profilati e le relative sezioni dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori; per la scelta dei materiali si fara' riferimento alla UNI 3952 e particolarmente alle specificazioni ivi riportate al punto 2, a seconda che trattasi di profilati estrusi oppure laminati, trafilati, sagomati non estrusi da impiegarsi per le membrature dei serramenti oppure ancora di materiale destinato all'esecuzione degli accessori; si fara' inoltre riferimento al punto 44.F. del presente Capitolato.

Lo spessore delle membrature non dovra' mai essere inferiore a 20/100 di mm; per il rivestimento in lastre, non inferiore ad 8/10 di mm.

#### B.2. Modalita' esecutive e di posa in opera

I telai fissi saranno di norma realizzati con profilati a sezione aperta, di opportuna sagoma e potranno in rapporto alle prescrizioni, essere costituiti dai semplici elementi di battuta ovvero allargarsi fino a costituire guide, imbotti, mostre e cielino di cassonetto. Il montaggio avverra' sempre su falsotelaio pre-murato, di norma in lamiera di acciaio zincato ( $>10/10$ ) opportunamente protetta, di modo che tutti gli elementi dell'infisso in alluminio semplice od a blocco, possano essere montati a murature e contorni ultimati.

Le ante mobili saranno costituite da profilati tubolari di opportuna sagoma, almeno a doppia battuta, nei quali saranno ricavate opportune sedi per l'inserimento di guarnizioni in materiali plastico (neoprene, dutral ecc.) che consentano una perfetta tenuta agli agenti atmosferici ed attutiscano l'urto in chiusura.

La giunzione dei vari profilati saranno eseguiti mediante saldatura elettrica o mediante apposite squadrette di alluminio fissate a pressione e/o con viti di acciaio cadmiato; sara' vietato comunque l'impiego di viti a vista mentre eventuali fori passanti di montaggio (comunque non a vista) dovranno essere schermati e chiusi con bottoni di materiale plastico

fissati a pressione e scatto.

Il fissaggio dei vetri verra' assicurato da appositi regoletti di alluminio inseriti a scatto, previa apposizione di idonea guarnizione.

### B.3. Accessori

Tutti gli accessori dovranno essere realizzati in alluminio od in lega leggera di alluminio, con l'uso dei materiali di cui al punto 2.2 della UNI 3952.

Gli elementi soggetti a sforzi concentrati, di rinforzo o resistenti a fatica (viti, perni, aste, ecc) saranno in acciaio inossidabile austenitico o nichelato o cromato; potra' essere ammesso l'uso di altri materiali (specie per parti non a vista) purché gli stessi e le loro protezioni non possano causare corrosioni di contatto sulla struttura di alluminio o di lega leggera.

### B.4. Trattamenti di protezione superficiale

I materiali costituenti di serramenti saranno di regola impiegati ossidati anodicamente, dopo eventuale condizionamento della superficie mediante trattamenti chimici, elettrolitici, ovvero meccanici di smerigliatura e finitura.

L'ossidazione anodica dei materiali dovra' essere eseguita secondo la norma UNI 4522 riportata al punto 44.F.2. del presente Capitolato; l'anodizzazione sara' comunque effettuata sugli elementi già lavorati e prima del montaggio, ove lo stesso dovesse venire eseguito meccanicamente, o sui manufatti già montati, qualora l'unione dei vari elementi venisse realizzata mediante saldatura.

Lo strato di ossido dovra' avere spessore non inferiore a 10 micron (classe 10) per gli infissi interni e non inferiore a 15 micron (classe 15) per i serramenti esterni; per esposizione ad atmosfere aggressive (industriali, marinem ecc.) lo strato dovra' essere del tipo rinforzato (classe 20).

In alternativa ai trattamenti anodici, se per prescritto, le superfici di alluminio potranno venire sottoposte a processo di verniciatura.

### B.5. Protezioni speciali

Le parti di alluminio o di lega dei serramenti destinate ad andare a contatto con le murature (qualora ammesso) dovranno essere protette prima della posa in opera, con vernici a base bituminosa o comunque resistenti agli alcali.

## 27) Lavori da pittore

### A. Generalita'

#### A.1. Materiali - Terminologia - Preparazione delle superfici

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori in argomento dovranno corrispondere alle caratteristiche riportate all'art. 49 del presente Capitolato ed a quanto più in particolare potra' specificare l'Elenco Prezzi o prescrivere la Direzione Lavori. Per la terminologia si fara' riferimento al "Glossario delle Vernici" di cui al Manuale Unichim 26. Resta comunque inteso che con il termine di "verniciatura" si dovra' intendere il trattamento sia con vernici vere e proprie che con pitture e smalti.

Qualunque operazione di tinteggiatura o verniciatura dovra' essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, levigature e lisciate con modalita' ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovra' curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie, calamina, ecc. Speciale riguardo dovra' aversi per le superfici da rivestire con vernici trasparenti.

#### A.2. Colori - Campionatura - Mani di verniciatura

La scelta dei colori e' demandata al criterio insindacabile della Direzione Lavori. L'Appaltatore avra' l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalita' che gli saranno prescritte, ed ancor prima di iniziare i lavori, i campioni delle varie finiture, 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 stessa Direzione.

Le successive passate (mani) di pitture, vernici e smalti dovranno essere di tonalita' diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllarne il numero. Lo spessore delle varie mani di verniciatura dovra' risultare conforme a quanto particolarmente prescritto; tale spessore verra' attentamente controllato dalla Direzione Lavori con idonei strumenti e cio' sia nello strato umido che in quello secco. I controlli, ed i relativi risultati, verranno verbalizzati in contraddittorio.

Le successive mani di pitture, vernici e smalti dovranno essere applicate, ove non sia prescritto un maggiore intervallo, a distanza non inferiore a 2 4 ore e sempreche' la mano precedente risulti perfettamente essiccata. Qualora per motivi di ordine diverso e comunque in linea eccezionale l'intervallo dovesse prolungarsi oltre i tempi previsti, si dovra' procedere, prima di riprendere i trattamenti di verniciatura, ad una accurata pulizia delle superfici interessate.



#### A.3. Preparazione dei prodotti

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con diluenti e dei bicomponenti con l'indurente ed il relativo diluente dovrà avvenire nei rapporti indicati dalla scheda tecnica del fornitore della pittura. Per i prodotti a due componenti sarà necessario controllare che l'impiego della miscela avvenga nei limiti di tempo previsto alla voce "Pot-life".

#### A.4. Umidità ed alcalinità delle superfici

Le opere ed i manufatti da sottoporre a trattamento di verniciatura dovranno essere asciutti sia in superficie che in profondità; il tenore di umidità, in ambiente al 65% di U.R., non dovrà superare il 3%, il 2% o l'1%, rispettivamente per l'intonaco di calce, di cemento (o calcestruzzo) o di gesso (od impasti a base di gesso); per il legno il 15% (riferito a legno secco).

Dovrà accertarsi ancora che il grado di alcalinità residua dei supporti sia a bassissima percentuale, viceversa si dovrà ricorrere all'uso di idonei prodotti onde rendere neutri i supporti stessi od a prodotti vernicianti particolarmente resistenti agli alcali.

#### A.5. Protezioni e precauzioni

Le operazioni di verniciatura non dovranno venire eseguite, di norma, con temperature inferiori a 5°C o con U.R. superiore all'85% (per pitture monocomponenti, a filmazione fisica) e con temperature inferiori a 10°C ed U.R. superiore all'80% (per pitture bicomponenti a filmazione chimica). La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C, mentre la temperatura delle superfici dovrà sempre essere compresa tra 5 e 50°C.

L'applicazione dei prodotti verniciati non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'adozione di particolari ripari, le stesse operazioni saranno sospese con tempi piovoso, nebbioso od in presenza di vento. In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità, delle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degradazione in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, ecc. sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolature, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetteria, frutti, ecc.), restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradamenti, nonché degli eventuali danni apportati.

#### A.6. Obblighi e responsabilità dell'Appaltatore

La Direzione Lavori avrà la facoltà di modificare, in qualsiasi momento, le modalità esecutive delle varie lavorazioni; in questo caso il prezzo del lavoro subirà unicamente le variazioni corrispondenti alle modifiche introdotte, con esclusione di qualsiasi extracompenso.

La stessa Direzione avrà altresì la facoltà di ordinare, a cura e spesa dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel contempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

#### A.7. Disposizioni legislative

Nei lavori di verniciatura dovranno essere osservate le disposizioni antinfortunistiche di cui alle Leggi 19 luglio 1961, n. 706 e 5 marzo 1963, n. 245.

### **28) Rivestimenti con tappezzerie**

Le pareti destinate ad essere ricoperte con tappezzerie dovranno essere accuratamente preparate. Saranno sottoposte cioè ad operazioni di stuccatura, ripresa di spigoli, carteggiatura, spolveratura e quant'altro occorrente per rendere le superfici perfettamente regolari e livellate.

Per rivestimenti di tipo lucido e comunque se prescritto, le pareti saranno altresì sottoposte a rasatura con stucco o con idonei mastici di livellamento e lisciatura.

A completamento delle operazioni di preparazione, sulle superfici dovrà essere applicata una spalmatura preventiva del collante da impiegare per l'incollaggio dei teli, opportunamente diluito, o di altro prodotto isolante di preadesione, appositamente prescritto.

Di norma le tappezzerie di carta saranno applicate con collanti a freddo a base di metilcellulosa rinforzata con resine poliviniliche, quelle in plastica con adesivi di tipo vinilico, mentre quelle in stoffa con adesivi poliisoprenici. I collanti e gli adesivi adoperati non dovranno in ogni caso deteriorare le tappezzerie né, ad asciugamento avvenuto, dovranno emanare odori di sorta. Gli adesivi saranno applicati secondo i tipi e le esatte prescrizioni del produttore: solo sulle tappezzerie od anche sulle superfici da rivestire o solo su di esse e con i tempi di maturazione previsti.

L'Appaltatore rimane comunque unico responsabile dell'esatto incollaggio dei teli dovendosi questi presentare, a 48 ore dall'applicazione, perfettamente distesi ed aderenti, senza asperità, bolle, rigonfiamenti, incavi o distacchi parziali.

La tappezzeria dovrà essere applicata in solo pezzo, per tutta l'altezza della parete e, salvo diversa disposizione, dovranno anche essere rivestiti gli sguinci di porte e finestre e di parapetti. La giunzione dei teli sarà effettuata a

sovrapposizione od a combaciamento, secondo disposizione; per i teli in plastica od in stoffa in unica tinta, la giunzione sarà effettuata a combaciamento, sovrapponendo i bordi per circa 2 o 3 cm, rifilando in centro con riga metallica e lama perfettamente affilata ed asportando quindi le parti in sovrapposizione onde ottenere l'esatto combaciamento dei teli. Qualora i teli fossero dotati di disegni e di decorazioni dovrà curarsi infine che venga realizzata la perfetta corrispondenza delle composizioni.

## **29) Opere in marmo, pietre naturali od artificiali**

### **A. Generalità**

#### **A.1. Forme, dimensioni e caratteristiche**

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno corrispondere, nei limiti delle tolleranze indicate, alle forme e dimensioni prescritte ed essere lavorate secondo le indicazioni del presente Capitolato e di quelle che fornirà la Direzione Lavori all'atto esecutivo.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta e rispondere ai requisiti indicati al punto 38.E. del presente Capitolato.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, qualora non disposto e nei limiti del presente articolo, le misure dei vari elementi di ogni opera, la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc. secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione potrà fornire all'Appaltatore all'atto dell'esecuzione ed ai quali lo stesso sarà tenuto ad uniformarsi.

Le lastre di rivestimento o di pavimentazione dovranno essere accostate in maniera da evitare contrasti di colore o di venatura, tenendo conto delle caratteristiche del materiale impiegato e delle particolari disposizioni della Direzione.

#### **A.2. Tolleranze**

Sulla larghezza e lunghezza degli elementi, conci o manufatti in genere, è ammessa una tolleranza non superiore al + 0,5%; per le lastre, gli scarti nelle misure non dovranno superare il valore di + 0,5/-1 mm per le dimensioni lineari e del + 5% per lo spessore. Tolleranze più ristrette potranno comunque essere disposte in progetto o prescritte dalla Direzione.

#### **A.3. Campioni e modelli**

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà predisporre, a propria cura e spese, i campioni dei vari marmi e pietre, lavorati secondo prescrizioni, sottoponendoli all'esame della Direzione Lavori; tali campioni, se accettati, verranno debitamente contrassegnati e conservati, come termini di riferimento e confronto, negli uffici della Direzione od in locali appositamente assegnati.

#### **A.4. Controlli e corrispondenze**

L'Appaltatore è tenuto a rilevare e controllare che ogni elemento o manufatto ordinato e da collocare corrisponda alle strutture rustiche di destinazione, segnalando tempestivamente all'esame della Direzione Lavori eventuali divergenze od ostacoli. In difetto, resteranno a carico dello stesso ogni spesa ed intervento derivanti da non esatte corrispondenze o da collocazioni non perfettamente calibrate.

#### **A.5. Protezione dei manufatti - Obblighi caso di scorporo**

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti debba essere effettuata direttamente dall'Appaltatore, quanto nel caso in cui la fornitura sia parzialmente o totalmente scorporata e lo stesso sia unicamente tenuto alla posa in opera, l'Appaltatore dovrà avere la massima cura onde evitare, durante le varie operazioni di carico, trasporto, eventuale magazzino e quindi collocamento in sito e fino al collaudo, rotture, scheggiature, rigature, abrasioni, macchie e danni di ogni genere ai marmi ed alle pietre.

Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, scalini, zoccolotti, pavimenti, ed in genere di tutte quelle parti che, avendo già ricevuto la lavorazione di finitura, potrebbero restare comunque danneggiate dai successivi lavori di cantiere. L'Appaltatore resterà di conseguenza obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato ricorrendo se necessario, ed a giudizio insindacabile della Direzione, anche alla sostituzione dei pezzi danneggiati ed a tutti i conseguenti ripristini.

Resta peraltro precisato che qualora la fornitura dovesse avvenire in forma scorporata, all'atto del ricevimento in cantiere dei materiali l'Appaltatore dovrà segnalare alla Direzione eventuali difetti o difformità, restando egli stesso responsabile, in caso di omissione, della completa rispondenza della fornitura.

#### **A.6. Posa in opera dei manufatti**

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra alle strutture di supporto di adopereranno grappe, perni, staffe, sbarre, ecc. in ottone ricotto, rame, bronzo, acciaio inossidabile, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, previo benessere della Direzione Lavori. Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature, di forma adatta, a mezzo di piombo fuso battuto a mazzuolo o di malte epossidiche e saranno murati sui supporti con malta cementizia.

I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e di relativi supporti, a norma di quanto prescritto al punto 81.B.3. del presente Capitolato, dovranno essere accuratamente riempiti con malta idraulica, mezzana o fina, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità'.

L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio ed il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, ecc., dove i pezzi risultano sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in particolare: in tal caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto ed incorporati con opportuni mezzi alla massa delle murature o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno impartite dalla Direzione e senza che l'Appaltatore abbia a pretendere speciali compensi.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione stabilita dai disegni ed indicata dalla Direzione Lavori; le connessioni ed i collegamenti, eseguiti e perfetto combaciamento, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, secondo disposizione. Nei rivestimenti delle zone di spigolo, le lastre incontrantensi ad angolo dovranno essere resi solidali tra loro mediante idonee piastre o squadrette in metallo inossidabile, fissate a scomparsa con adeguati adesivi; negli spigoli sarà comunque vietato il taglio a 45° dei bordi delle lastre.

## B. Marmi e pietre naturali - Pietra da taglio

### B.1. Marmi e pietre naturali

Le opere in marmo dovranno presentare piani con giunzioni senza risalti, a perfetta continuità; le parti a vista, se non diversamente disposto, dovranno essere levigate e lucidate.

I marmi colorati dovranno presentare, in tutti i pezzi, le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.

### B.2. Pietra da taglio

La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto e sarà lavorata e posta in opera secondo le disposizioni che verranno impartite dalla Direzione all'atto dell'esecuzione ed in conformità di quanto stabilito al punto 64.E.3. del presente Capitolato.

## C. Pietre artificiali

Le pietre artificiali, ad imitazione delle naturali, saranno costituite da conglomerato cementizio, sabbia silicea, ghiaino scelto a graniglia della stessa pietra naturale che si intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato poi entro apposite casseforme e sottoposto di norma a vibrocompressione.

Il nucleo dei manufatti sarà dosato con non meno di 350 kg di cemento 325 per ogni m<sup>3</sup> di impasto e con non meno di 400 kg quando si tratti di elementi sottili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a 2 cm, da impasto notevolmente più ricco, formato con cemento bianco, graniglia di marmo, ossidi coloranti e polvere della pietra da imitare. Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, o sabbiature, in modo da presentare struttura identica, per grana, tinta e lavorazione, alle pietre naturali da imitare.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione Lavori. Le sostanze coloranti dovranno risultare assolutamente inerti nei riguardi dei cementi e resistenti alla luce. La posa in opera avverrà come specificato al punto A.6.

La pietra artificiale da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formato da rinzaffo ed arricciatura in malta cementizia e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare. Quando tale strato debba essere sagomato per la formazione di cornici, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per una perfetta adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate. Le facce viste saranno poi lavorate come per le pietre gettate fuori in opera.

## 30) Opere da carpentiere

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere (grosse armature, impalcati, ecc.) dovranno essere lavorati con la massima cura e precisione ed in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione Lavori. Le giunzioni dei legnami dovranno avere la forma e le dimensioni indicate ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che dovranno essere uniti. Non sarà tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o cunei, né alcun altro mezzo di guarnitura o ripieno.

Le diverse parti componenti un'opera in legname dovranno essere fra loro collegate solidamente mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe, fasciature od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date; nelle facce di giunzione, qualora non diversamente disposto, verranno interposte dalle lamine di piombo dello spessore di 1 mm. Dovendosi impiegare chiodi per il collegamento dei legnami, sarà vietato farne l'applicazione senza averne apparecchiato prima il conveniente foro col succhiello.

I legnami prima della loro posa in opera e prima della spalmatura di catrame o di carbolino, secondo quanto verrà

disposto, e prima della coloritura, dovranno essere congiunti in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente.

Tutte le parti dei legnami destinati ad essere incassate nelle murature dovranno prima della posa in opera, essere convenientemente sottoposte a trattamenti di protezione; in opera saranno tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate dalle murature in modo da permetterne l'areazione.

### **31) Opere e manufatti in acciaio od altri metalli**

#### **A. Generalita'**

##### **A.1. Accettazione dei materiali**

Tutti i materiali in acciaio od in metallo in genere, destinati all'esecuzione di opere e manufatti, dovranno rispondere alle norme di cui agli artt. 43 e 44 del presente Capitolato, alle prescrizioni di Elenco od alle disposizioni che piu' in particolare potra' impartire la Direzione Lavori.

L'Appaltatore sara' tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati di modo che, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la stessa Direzione possa disporre il prelievo dei campioni da sottoporre alle prescritte prove di qualita' ed a "test" di resistenza.

##### **A.2. Modalita' di lavorazione**

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potra' venirse iniziata la lavorazione; dovra' comunque esserne comunicata la data di inizio affinche' la Direzione possa disporre i controlli che riterra' necessari od opportuni. Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarita' di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite.

Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressioni; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessive concentrazioni di tensioni residue,

I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia ma anche ad ossigeno, purché regolari; i tagli irregolari in special modo quelli in vista, dovranno mettere rifiniti con le smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti.

I fori per chiodi e bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, in diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore. Per tali operazioni sara' vietato comunque l'uso della fiamma.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto dell'alesatura dei fori.

##### **A.3. Montaggio di prova**

Per strutture o manufatti particolarmente complessi ed in ogni caso se disposto dalla Direzione Lavori, dovra' essere seguito il montaggio provvisorio in officina; tale montaggio potra' anche essere eseguito in piu' riprese, purché in tali montaggi siano controllati tutti i collegamenti. Del montaggio stesso si dovra' approfittare per eseguire le necessarie operazioni di marcatura.

Nel caso di strutture complesse costruite in serie sara' sufficiente il montaggio di prova del solo campione, purché la foratura venga eseguita con maschere o con procedimenti equivalenti.

L'Appaltatore sara' tenuto a notificare, a tempo debito, l'inizio del montaggio provvisorio in officina di manufatti e strutture, o relative parti, affinche' la Direzione possa farvi presenziare, se lo ritiene opportuno, i propri incaricati. I pezzi presentati all'accettazione provvisoria dovranno essere esenti da verniciatura, fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente tra di loro. Quelli rifiutati saranno marcati con un segno apposito, chiaramente riconoscibile, dopo di che saranno subito allontanati.

##### **A.4. Pesatura dei manufatti**

Sara' eseguita in officina od in cantiere, secondo i casi e prima del collocamento in opera, verbalizzando i risultati in contraddittorio, fra Direzione Lavori ed Appaltatore.

##### **A.5. Controllo del tipo e della quantita' delle opere - Verifica delle strutture murarie**

L'Appaltatore e' obbligato a controllare il fabbisogno dei vari manufatti, rilevando in posto il tipo, la quantita' e le misure esatte degli stessi. Dovra' altresì verificare l'esatta corrispondenza planoaltometrica e dimensionale tra strutture metalliche e strutture murarie, cio' in special modo quando i lavori in metallo fossero stati appaltati in forma scorporata.

Delle discordanze riscontrate in sede di controllo dovra' esserne dato tempestivo avviso alla Direzione Lavori per i necessari provvedimenti di competenza; in difetto, o qualora anche dall'insufficienza o dall'omissione di tali controlli dovessero nascere inconvenienti di qualunque genere, l'Appaltatore sara' tenuto ad eliminarli a propria cura e spese restando peraltro obbligato al risarcimento di eventuali danni.

##### **A.6. Collocamento e montaggio in opera - Oneri connessi**

L'Appaltatore dovra' far tracciare od eseguire direttamente, sotto la propria responsabilita', tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni ed i fori dovranno

essere svasati in profondita' e, prima che venga eseguita la sigillatura, dovranno essere accuratamente ripuliti.

Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili.

Per le strutture metalliche, qualora in sede di progetto non fossero prescritti particolari procedimenti di montaggio, l'Appaltatore sara' libero di scegliere quello piu' opportuno, previo benestare della Direzione Lavori. Dovra' porre pero' la massima cura affinche' le operazioni di trasporto, sollevamento e premontaggio non impongano alle strutture condizioni di lavoro piu' onerose di quelle risultanti a montaggio ultimato e tali percio' da poter determinare deformazioni permanenti, demarcature, autotensioni, ecc. Occorrendo pertanto le strutture dovranno essere opportunamente e provvisoriamente irrigidite.

Nel collocamento in opera dei manufatti e nel montaggio delle strutture sono compresi tutti gli oneri connessi a tali operazioni, quali ad esempio ogni operazione di movimento e stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, ecc.), ogni opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, l'impiego di ogni tipo di mano d'opera (anche specializzata), ogni lavorazione di preparazione e di ripristino sulle opere e strutture murarie, le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite e rifinite.

#### A.7. Verniciature e zincatura

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo.

L'operazione dovra' essere preceduta da un accurata preparazione delle superfici, cosi' come particolarmente prescritto all'art. 84.

Di norma nelle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne dei cassoni; saranno esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dati dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

A pie' d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciature e manutenzioni, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, se prescritta, verra' effettuata sui materiali gia' lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincato a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potra' essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

#### B. Costruzioni in acciaio

Dovranno essere realizzate nel rispetto delle norme e delle disposizioni richiamate all'art. 73 del presente Capitolato, nonche', per quanto compatibile nel rispetto delle disposizioni generali riportate al punto 67.A.

Per quanto riguarda la protezione contro il fuoco, in sede di progettazione e di esecuzione dovranno essere osservate le prescrizioni delle Circolari 14 settembre 1961, n. 91, 15 marzo 1963, n. 37 e 19 giugno 1964, n. 72, nonche' le prescrizioni di cui alla "Normativa tecnica sulla sicurezza contro il fuoco dei fabbricati con struttura in acciaio" pubblicata dal C.N.R.

Dovranno ancora essere osservate le disposizioni di cui agli artt. 38 e 39 del D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547, riguardanti le protezioni delle scariche atmosferiche, con il rispetto dei DD.MM. 12 settembre 1959 e 22 febbraio 1965.

Dovranno infine essere rispettate, per quanto non in contrasto con le norme di cui al D.M. 14 febbraio 1992, le prescrizioni della seguente norma di unificazione:

CNR - UNI 10011            Costruzioni in acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, la manutenzione ed il collaudo.

#### C. Strutture composte di acciaio e calcestruzzo

Dovranno essere realizzate, oltre che al rispetto delle normative relative ai due tipi di materiali, anche con l'osservanza delle prescrizioni contenute nella seguente norma di unificazione:

CNR - UNI 10016            Travi composte di acciaio e calcestruzzo - Istruzioni per il calcolo e l'esecuzione.

### **32) Opere in vetro e cristallo**

#### A. Generalita'

##### A.1. Fornitura dei materiali - Spessori

I materiali da impiegarsi in tutte le opere di vetratura dovranno corrispondere, per quanto non diversamente disposto, alle caratteristiche di accettazione espressamente riportate all'art. 46 del presente capitolato. Le lastre di vetro saranno di norma incolore e nei tipi prescritti in Elenco per i vari tipi di infissi o, in ogni caso, specificati dalla Direzione Lavori.

Gli spessori dovranno essere contenuti nelle tolleranze consentite; per infissi di notevoli dimensioni e per localita'

particolarmente soggette all'azione ed alle sollecitazioni dovute al vento ed alla neve dovranno essere adottati, anche in diffornita' al progetto, spessori non inferiori a quelli calcolati sulla base della seguente normativa di unificazione:

UNI 7143 - Vetri piani Spessore di vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve.

#### A.2. Trasporto e stoccaggio

Tutte le lastre dovranno essere trasportate e stoccate in posizione verticale o su cavalletti aventi le superfici di appoggio esattamente ortogonali fra loro; quest'ultima disposizione dovra' essere rigorosamente verificata e rispettata per le lastre accoppiate, allo scopo di evitare anormali sollecitazioni di taglio sui giunti di accoppiamento.

#### A.3. Controlli ed obblighi dell'Appaltatore - Responsabilita'

L'Appaltatore avra' l'obbligo di controllare il fabbisogno o gli ordinativi dei vari tipi di vetri o cristalli, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi e segnalando alla Direzione eventuali discordanze; resteranno pertanto a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'incompletezza o dalla omissione di tale controllo. L'Appaltatore avra' anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre Ditte, ai prezzi di Elenco e con gli oneri, in caso di scorporo, espressamente riportati al punto 36 del presente Capitolato. Ogni rottura di lastre, fornite o meno dall'Appaltatore, che per qualunque motivo si verificasse prima della presa di consegna delle opere da parte dell'Amministrazione appaltante, sara' a carico dello stesso che sara' tenuto, altresì, al risarcimento degli eventuali danni. Fanno eccezione le rotture ed i danni dipendenti da forza maggiore.

#### A.4. Modalita' di posa in opera

Le lastre di vetro o cristallo, siano esse semplici, stratificate od accoppiate, dovranno essere montate con tutti gli accorgimenti atti ad impedire deformazioni, vibrazioni e, nel contempo, idonei a consentirne la libera dilatazione.

Nella posa in opera dovranno essere inoltre osservate tutte le prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazioni:

UNI 6534 - Vetrazioni in opere edilizie - Progettazione, materiali e posa in opera.

UNI 7697 - Criteri di sicurezza nelle vetrazioni.

Le lastre dovranno essere opportunamente tassellate sui bordi onde impedire il contatto con il telaio di contorno. I tasselli, sia portanti (di appoggio) che periferici o spaziatori, saranno in legno, in materiale plastico od in gomma sintetica (dutral, neoprene), avranno dimensioni e posizionamento corrispondenti al tipo di serramento, nonche' al peso ed allo spessore delle lastre, e dovranno essere impunitidiscili. La profondita' della battuta ( e relativa controbattuta) dei telai dovra' essere non inferiore a 12 mm; il gioco perimetrale non inferiore a 2 mm.

La sigillatura dei giunti tra lastre e telai verra' effettuata con l'impiego di idonei sigillanti o con guarnizioni di opportuna sagoma e presentera' requisiti tecnici esattamente rapportati al posizionamento e tipo dei telai, al sistema ed all'epoca della vetrazione, ecc. I sigillanti saranno di norma del tipo plastico preformato (in profilati di varie ed adeguate sezioni) o non preformato; saranno esenti da materie corrosive (specie per l'impiego su infissi metallici), resistenti all'azione dei raggi ultravioletti, all'acqua ed al calore (per temperature fino ad 80°C) e dovranno mantenere inalterate nel tempo tali caratteristiche.

Per la sigillatura delle lastre stratificate od accoppiate dovra' essere vietato l'impiego di sigillanti a base di olio e solventi (benzolo, toluolo, xilolo); sara' evitato in ogni caso l'impiego del cosiddetto "mastice da vetraio" (composto con gesso ed olio di lino cotto). Potranno anche venire impiegati sigillanti di tipo elastoplastico od elastomerico (mastici butilici, polisifurici, siliconici) od ancora, in rapporto alle prescrizioni, sistemi misti di sigillatura. Il collocamento in opera delle lastre di vetro o cristallo potra' essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione; esso comprendera' anche il taglio delle lastre, se necessario, secondo linee spezzate o comunque sagomate, ogni opera provvisoria e mezzo d'opera occorrente e dovra' essere completato da una perfetta pulizia delle due facce delle lastre che, a lavori ultimati, dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.

### **33) Opere da lattoniere - Canali di gronda e pluviali**

#### A. Opere da lattoniere

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera di acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonche' completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere. Il collocamento in opera comprendera' altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione Lavori ed in conformita' ai campioni che

dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore avra' anche l'obbligo di presentare, a richiesta della stessa Direzione, gli esecutivi delle varie opere, tubazioni, canali di raccolta, ecc., completi dei relativi calcolo di verifica e di apportarvi, se necessario, tutte le modifiche eventualmente richieste in sede di preventiva accettazione.

## B. Canali di gronda

### B.1. Norme comuni

I canali di gronda potranno essere realizzati, in rapporto alle prescrizioni, in lamiera di acciaio zincata (o di rame, o di acciaio inossidabile), in P.V.C., in vetroresina, ecc., o potranno venire ricavati direttamente nella struttura con l'adozione di opportuni sistemi di protezione. Qualora comunque non diversamente previsto, i canali di gronda verranno realizzati in lamiera di acciaio zincata, di spessore non inferiore ad 8/10 di mm.

I canali di gronda dovranno essere collocati in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque; in ogni caso la pendenza minima non dovra' risultare inferiore allo 0,5% e la lunghezza dei canali, per ogni pendenza, non dovra' superare 12,50m.

### B.2. Canali di gronda esterni

Avranno sagoma tonda a gola, con riccio interno od esterno, ovvero sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione od i particolari di progetto; saranno forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura, sbocco, ecc. e saranno sostenuti da robuste cicogne in acciaio zincato, modellate secondo disposizioni e murate o fissate all'armatura della copertura a distanza non superiore ad 80 cm. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura ad ottone a perfetta tenuta; per tratti di notevole larghezza verranno predisposti opportuni giunti di dilatazione.

I bordi esterni dei canali di gronda saranno a quota leggermente piu' bassa di quelli interni onde impedire, in casi di otturazione, travasi di acqua verso l'edificio; gli sbocchi nei pluviali saranno protetti con griglie di materiale inossidabile.

### B.3. Canali di gronda incassati nella muratura

Ricavati con opportuna sagomatura della struttura muraria (di norma conglomerato cementizio armato), potranno essere rivestiti in lamiera di acciaio zincata od in inossidabile o protetti con idonei sistemi impermeabilizzanti.

Qualunque sia poi la sagoma prescritta, il bordo interno dell'incavo avra' un'altezza di almeno 10 cm e formera' con la verticale, nel caso di raccordo continuo con manti impermeabilizzanti, un angolo non inferiore a 30°; il bordo esterno dovra' risultare piu' alto di quello interno per almeno 5 cm.

Per i canali rivestiti in lamiera, il fissaggio di questa avvera' con l'ausilio di zanche di acciaio o mediante chiodatura su tasselli od elementi di legno resinoso annegati nella muratura.

Sul bordo esterno la lamiera presentera' sagoma avvolgente rispetto alla muratura, con gocciolatoio esterno e spiovente verso l'interno. Sul bordo interno l'ala della lamiera penetrera' per non meno di 15 cm nella sottostruttura del tegolato o sara' fissata sotto il manto impermeabile della copertura. Per i canali rivestiti con strato impermeabilizzante, questo sara' di norma costituito con le stesse modalita' del manto realizzato sulla copertura, del quale rappresentera' quindi appendice indipendente.

Salvo diversa prescrizione verranno impiegati manti di finitura autoprotetti con lamine metalliche o guaine elastometriche; la pendenza comunque non dovra' risultare inferiore all'1%.

Il bordo esterno dei canali dovra' essere protetto con scossaline metalliche o con lastre di marmo a doppio gocciolatoio idoneamente fissate.

L'impermeabilizzazione del bordo interno dovra' invece risvoltare sotto l'analogo manto della copertura (o sotto il tegolato) per non meno di 15 cm, o sara' protetta da scossolina metallica a squadra, costituita da elementi lunghi 2 ò 3 m, ben fissati al sottofondo e non saldati fra loro.

## C. Pluviali

### C.1. Norme comuni

I pluviali potranno essere applicati, in rapporto alle prescrizioni, all'esterno dei fabbricati oppure incassati in apposite tracce ricavate nelle strutture murarie. Potranno essere realizzati con tubi di acciaio zincato (serie normale), di ghisa (griglia o sferoidale), di PVC rigido (tipo 301 o 302), di polietilene (P.E.a.d.) od in lamiera di acciaio zincato, delle qualita' e caratteristiche prescritte.

I pluviali avranno diametro interno non inferiore a 80 mm, ne' superiore a 150 mm. Saranno posti in opera, di norma, a distanze non superiori a 25 m e saranno fissati alla struttura muraria, a non meno di 5 cm dal filo esterno di parete (esterna o di incasso), mediante opportuni bracciali snodati muniti degli occorrenti anelli (collari); l'interasse di questi non dovra' superare 1,50 m ed il fissaggio della tubazione sara' bloccato sotto bicchiere e libero nel punto intermedio (collare guida).

Qualora le acque raccolte nei pluviali dovessero essere convogliate nei canali di fogna, lo scarico degli stessi dovra' avvenire in appositi pozzetti sifonati, in muratura o prefabbricati, ubicati in posizione tale da rendere possibile una facile ispezione. Il collegamento dovra' avvenire a perfetta tenuta, possibilmente realizzata mediante l'inserimento di una guarnizione elastica.

### C.2. Pluviali esterni

Avranno i sostegni fissati con leggera pendenza verso l'esterno o idoneamente sagomati e forniti di tacche gocciolatoie, così da evitare che l'acqua piovana filtri nelle murature. Il collegamento con i canali di gronda sarà effettuato nel perfetto rispetto degli esecutivi di progetto e delle disposizioni della Direzione. Saranno impiegati idonei pezzi speciali (rapportati al tipo dei raccordi ed alle caratteristiche dei materiali impiegati) nonché giunzioni adeguate (saldature, incollaggi) e materiali ausiliari di tenuta (guarnizioni, sigillanti) in maniera tale da garantire l'assoluta assenza di perdite o di infiltrazioni di acqua.

Il piede di ogni colonna sarà di norma costituito da un tubo di ghisa, catramato a caldo sia esternamente che internamente (o cementato internamente), alto non meno di 2,50 m e munito all'estremità inferiore, se con scarico all'esterno, di apposito gomito a 90°.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti di dilatazione ricorrendo all'impiego, ove risultino già predisposti, degli appositi pezzi speciali.

### C.3. Pluviali incassati

Saranno realizzati con tubi di acciaio zincato, di ghisa, di PVC o di polietilene, con assoluta esclusione dei condotti in lamiera (zincata o meno). La posa in opera avverrà come per i pluviali esterni curando che la tubazione non disti meno di 5 cm da tutte le pareti di contorno.

### D. Converse - Colmi - Compluvi - Scossaline

Tutti i manufatti di cui al presente titolo e simili, se non diversamente prescritto, dovranno essere in lamiera d'acciaio zincata del tipo e dello spessore di cui al precedente punto B.1. Avranno sviluppo adeguato (larghezza comunque non minore di 50 cm, fatta eccezione per le scossaline) e sagoma come da progetto o da prescrizione.

La saldatura dei giunti sarà fatta con una sovrapposizione di circa 5 cm, su entrambi i fili di testa, e rinforzata con rivetti distanti 5/6 cm e sfalsati. La pendenza non dovrà essere inferiore all'1%.

Nella posa dei lunghi tratti si dovrà tenere conto della dilatazione; si poseranno quindi in opera tratti di circa 20 m, distaccando la restante di circa 3 cm e coprendo i bordi superiori con un cappello coprigiunto. Le converse poste lungo le pareti verticali in muratura dovranno avere le estremità libere per la dilatazione del metallo ed essere munite di sgoccioline, murate nell'apposita incavatura predisposta nella parete.

## 34) Tubazioni

### A. Generalità

#### A.1. Progetto esecutivo

La posa in opera di qualunque tipo di tubazione, dovrà essere preceduta, qualora dal progetto non emergano specifiche indicazioni, dallo studio esecutivo particolareggiato delle opere da eseguire, di modo che possano individuarsi con esattezza i diametri ottimali delle varie tubazioni ed i relativi spessori. Lo studio sarà completo di relazioni, calcoli, grafici e di quant'altro necessario per individuare le opere sotto ogni aspetto, sia analitico che esecutivo.

A lavori ultimati l'Appaltatore sarà altresì tenuto a consegnare alla Direzione, per l'acquisizione agli atti, appositi grafici, quotati in dettaglio, con l'indicazione dei percorsi di ogni tipo di tubazione e per ogni ambiente.

#### A.2. Tubazioni in genere

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche indicate nel presente Capitolato o quelle più particolari o diverse eventualmente specificate in Elenco.

Le tubazioni dovranno seguire il minimo percorso compatibile con il migliore funzionamento dell'impianto cui sono destinati e comunque i tracciati eventualmente stabiliti; dovranno evitarsi per quanto possibile gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione, come pure dovrà curarsi che le tubazioni non risultino ingombranti e siano di facile ispezione, specie in corrispondenza a giunti, sifoni, ecc. Sarà assolutamente vietata la formazione di giunti non necessari per l'impiego di spezzoni; in difetto, l'Appaltatore sarà tenuto al rifacimento della tubazione ed ai conseguenti ripristini.

Le tubazioni non dovranno mai attraversare i giunti di dilatazione delle strutture. Qualora l'attraversamento non fosse comunque evitabile, le stesse dovranno essere dotate, in corrispondenza del giunto, di opportuni compensatori di dilatazione, nei tipi approvati dalla Direzione Lavori.

#### A.3. Tubazioni interrato

Saranno poste alla profondità e con la pendenza stabilite in progetto o disposte dalla Direzione, previo accertamento dell'integrità delle stesse e degli eventuali rivestimenti; la profondità dovrà essere comunque tale da garantire uno strato di copertura di almeno 1,00 m rispetto alla generatrice delle tubazioni.

Per i rinterri si utilizzeranno i materiali provenienti dagli scavi, in precedenza depositati lungo uno od entrambi i lati dello scavo, qualunque sia la consistenza ed il grado di costipamento delle materie stesse.

Salvo disposizioni in contrario, il rinterro delle tubazioni avverrà a tratti una volta eseguite, con esito favorevole, le prove di collaudo.

Il rinterro sarà effettuato ricalzando i tubi lateralmente con materiale a granulometria fine e minuta ed avendo cura che non vengano a contatto degli eventuali rivestimenti pietre o quant'altro possa costituire fonte di danneggiamento.



#### A.4. Tubazioni in vista, incassate od annegate

Le tubazioni non interrato dovranno essere sostenute e fissate con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe e simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali elementi, eseguiti di norma in acciaio zincato od in ghisa malleabile, saranno murati con gli intervalli prescritti (in genere non superiori ad 1,00 m) e saranno realizzati in modo da permettere la rapida rimozione delle tubazioni.

Le tubazioni in vista o incassate dovranno correre ad una distanza dalle pareti tale da rendere agevole le giunzioni e comunque non inferiore a 5 cm; le tubazioni in traccia, annegate nelle malte, dovranno essere idoneamente protette e fissate.

Tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili, destinati ad impianti di alimentazione idrica e di scarico e posizionati in aree dove coesistono impianti elettrici, dovranno essere protetti contro contatti indiretti con un adeguato impianto di terra.

#### A.5. Giunzioni in genere

Le giunzioni dovranno essere eseguite secondo la migliore tecnica relativa a ciascun tipo di materiale, con le prescrizioni più avanti riportate e le specifiche indicate dal fornitore.

Le giunzioni non dovranno dar luogo a perdite di alcun genere, qualunque possa essere la causa determinate (uso, variazioni termiche, assestamenti, ecc.) e questo sia in prova, che in anticipato esercizio e fino al collaudo; ove pertanto si manifestassero delle perdite, l'Appaltatore sarà tenuto ad intervenire con immediatezza per le necessarie riparazioni, restando a suo carico ogni ripristino o danno conseguente.

#### A.6. Protezione esterna delle tubazioni

La protezione esterna delle tubazioni dovrà essere eseguita salvo diversa disposizione, sulla base delle indicazioni riportate in appresso. La protezione dovrà essere continua ed estesa ai raccordi ed agli elementi metallici di fissaggio; qualora perciò nelle operazioni di montaggio la stessa dovrà essere danneggiata, si dovrà provvedere al perfetto reintegro od all'adozione di sistemi integrativi di efficacia non inferiore.

Le tubazioni di acciaio, nero o zincato, correnti in cunicolo od in appositi cavedi ricavati nelle murature, dovranno essere sottoposte a trattamento anticorrosione. Le tubazioni annegate nelle malte dovranno altresì essere isolate con idonea carta (da almeno 80 g/m<sup>2</sup>) fissata alle stesse. Le tubazioni in vista dovranno essere verniciate a ciclo completo, esteso cioè anche alle mani di finitura, e nei colori prescritti.

Le tubazioni convoglianti acqua a bassa temperatura, comunque sistemate, dovranno essere idoneamente coibentate e schermate, al fine di evitare fenomeni di condensa e conseguenti stitlicidi, trasudamenti, corrosioni e danni derivati.

#### A.7. Isolamento acustico delle tubazioni

Tutte le tubazioni incassate nelle murature o correnti in appositi cavedi od in vista ( se ammesse), dovranno essere collegate alle strutture mediante l'impiego di supporti antivibranti. Del pari, si dovrà ricorrere all'impiego di spessori isolanti antivibranti (cartonfeltro bitumato, guaine o tasselli di gomma, ecc.) nel caso di attraversamento di strutture quali solai, solette, travi, ecc.

L'isolamento dovrà comunque essere affiancato da un efficace studio delle sezioni (al fine di evitare eccessive velocità dei fluidi) e dei percorsi (al fine di rendere minimi i cambiamenti di direzione).

#### A.8. Colori distintivi delle tubazioni

Le tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi, alloggiato sia in cavedio che in vista, dovranno essere identificabili mediante apposita verniciatura, da eseguire nei colori previsti dalla norma di unificazione UNI 5634-65 P.

#### A.9. Pulizia e disinfezione delle tubazioni

Tutte le tubazioni, prima della posa in opera, dovranno essere accuratamente pulite sia esternamente che internamente; nel corso della posa, l'ultimo tubo posato dovrà essere chiuso con apposito tappo, essendo assolutamente vietato per tale operazioni l'impiego di sacchi, carta, stracci o simili.

Le condotte di acqua potabile dovranno essere scrupolosamente sottoposte a pulizia e lavaggio prima e dopo le operazioni di posa e inoltre ad energica disinfezione, da effettuare con le modalità prescritte dalla competente autorità comunale o dalla Direzione Lavori.

#### A.10. Prova delle tubazioni

Quando le tubazioni dovessero venire soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova almeno 1,52 volte quella di esercizio.

La prova verrà effettuata riempiendo d'acqua il tronco da provare e raggiungendo la pressione prescritta mediante pompa manuale, da applicare all'estremo più depresso del tronco stesso; anche le letture al manometro dovranno effettuarsi in tale punto. Si dovrà tener presente che, dopo il riempimento delle tubazioni, sarà opportuno lasciare aperti per un certo periodo eventuali sfiati, onde permettere l'uscita di ogni residuo di aria.

La pressione di prova dovrà mantenersi costante per una durata di almeno 24 ore continue, periodo durante il quale si provvederà ad una accurata ispezione dei giunti. Qualora la prova non riuscisse favorevole per perdite, trasudamenti od

altri inconvenienti, si provvederà alle necessarie riparazioni o sostituzioni e la prova sarà ripetuta con le stesse modalità. Le prove saranno effettuate a cura e spese dell'Appaltatore, il quale dovrà procurare ogni apparecchiatura necessaria; per le prove con acqua, lo stesso sarà tenuto a procurare anche l'acqua occorrente, pure nel caso che manchino gli allacciamenti alla rete od a qualunque altra fonte di approvvigionamento diretto.

Le prove saranno eseguite in contraddittorio fra la Direzione Lavori e l'Appaltatore e per ogni prova eseguita con esito favorevole ne sarà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti. Dichiarato accettato il tratto di tubazione, di parte della rete o di tutta la rete, si procederà al rinterro dei cavi (nel caso di tubazioni interrato) od alla chiusura delle tracce murarie e dei cavedi (nel caso di tubazioni incassate o comunque mascherate) previa effettuazione dei trattamenti protettivi e di identificazione.

Le tubazioni di acqua verranno collaudate con le modalità in precedenza esposte; le prove verranno eseguite prima parzialmente sui singoli tronchi della rete e poi successivamente su tutta la rete.

Le tubazioni di gas potranno venire provate, secondo quanto disposto dalla Direzione, sia ad aria, con un comune compressore, sia ad acqua, con le modalità di cui sopra.

Le tubazioni di scarico dovranno subire, in rapporto a quanto richiesto, almeno una delle seguenti prove; prova ad acqua, prova ad aria e prova del fumo.

### **35) Sigillature**

Dovranno essere effettuate, salvo diversa prescrizione, con materiali aventi i requisiti prescritti all'art. 54 del presente Capitolato, nelle più adatte formulazioni relative ai diversi campi di impiego (autolivellanti, pastosi a media o alta consistenza, tixotropici, solidi, preformati). La superficie da sigillare dovranno essere assolutamente sane, asciutte e pulite, nonché esenti da polvere, grassi, oli, tracce di ruggine, vernici, ecc. Le malte, i conglomerati e gli intonachi in genere dovranno essere pervenuti a perfetta maturazione, senza conservare quindi alcuna traccia di umidità.

La pulizia delle superfici dovrà essere effettuata con idonei prodotti, solventi e/o se necessario con mezzi meccanici (spazzolature, sabbiature), dovendosi evitare in ogni caso l'uso di prodotti chimici oleosi. I sali alcalini potranno essere eliminati con ripetuti lavaggi mentre le superfici di alluminio dovranno essere sgrassate con alcool metilico; per metalli e vetro in genere potranno venire impiegati solventi organici, come il clorotene o la trielina.

Prima dell'applicazione dei materiali sigillanti, sulle superfici dovranno essere dati a pennello degli idonei prodotti impregnanti (primers), nei tipi prescritti dalle Ditte produttrici. I pannelli in compensato, legno, e le superfici in calcestruzzo o pietra ed in generale i materiali assorbenti, dovranno essere trattati con un doppio strato di "primers".

Gli spigoli o margini dei giunti dovranno comunque essere protetti, prima dell'applicazione del sigillante, con strisce di nastro adesivo, da asportare poi ad avvenuta lisciatura del mastice applicato ed in ogni caso prima dell'indurimento.

L'ampiezza e la profondità dei giunti mobili dovranno essere tali da garantire, ai materiali sigillanti, di potersi deformare nei limiti stabiliti dalle Ditte produttrici o diversamente prescritti. Nei giunti a sovrapposizione gli spessori dei sigillanti dovranno avere valori non inferiori a 3 mm. Nei giunti di testa di larghezza media degli stessi non dovrà mai essere inferiore a 4 volte il movimento massimo previsto.

Al fine di applicare gli spessori prestabiliti di sigillante, per giunti di notevole profondità sarà necessario inserire negli stessi un materiale di riempimento comprimibile, di regola a sezione circolare superiore del 25% a quella del giunto, in modo da creare una base sulla quale il sigillante possa essere estruso.

Il materiale elastico di riempimento (poliuretano, polietilene, polistirolo flessibile, ecc.) dovrà essere compatibile con il sigillante impiegato, impermeabile all'acqua ed all'aria ed inoltre essere dotato di proprietà antiadesive in modo da non alterare la deformazione elastica del sigillante.

La posa in opera dei sigillanti dovrà essere effettuata solo dopo perfetto essiccamento dei rispettivi "primers" con le esatte modalità e nei tempi previsti dal produttore.

I sigillanti in pasta a media consistenza verranno di norma estrusi con idonee apparecchiature (pistole a cremagliera, ad aria compressa, ecc.) evitando in modo assoluto, nell'operazione, la formazione di bolle d'aria. Nei giunti verticali, il mastice verrà immesso nella sede del giunto con movimento dall'alto verso il basso.

A posa avvenuta i materiali sigillanti dovranno essere convenientemente lisciati e quindi idoneamente protetti, specie nelle prime 12 ore, onde evitare che materiali di qualsiasi genere od acqua vengano a contatto con gli stessi.

#### Art. 70

### Lavori stradali – fognature – canalizzazioni – impianti di illuminazione pubblica

#### **1) TRACCIAMENTI**

Sarà cura e dovere dell'impresa, prima di iniziare i lavori, procurarsi presso la direzione tutti i dati costruttivi, le misure e gli ordini particolari inerenti, ed in base a tali informazioni completare il tracciamento a mezzo di picchetti, sagome e modine, ecc. sottoponendolo alla direzione lavori per il controllo; soltanto dopo l'assenso di questa potrà darsi inizio alle opere relative.

Quantunque i tracciamenti siano fatti e verificati dalla direzione dei lavori, l'impresa resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi, e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite

conformemente ai disegni di progetto ed alle prescrizioni inerenti.

Saranno a carico dell'impresa le spese per rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per i cippi di cemento ed in pietra, per materiali e mezzi d'opera, ed inoltre per il personale ed i mezzi di trasporto occorrenti, dall'inizio delle consegne fino al collaudo compiuto.

## **2)DISPONIBILITÀ DELLE AREE RELATIVE – PROROGHE**

Qualora le opere debbano venire eseguite sui fondi privati, l'Amministrazione provvederà a porre a disposizione le aree necessarie per l'esecuzione dell'opera appaltata, come specificato nel progetto allegato al contratto. Qualora per ritardi dipendenti dai procedimenti di occupazione permanente o temporanea ovvero di espropriazione, i lavori non potessero intraprendersi, l'Appaltatore avrà diritto di ottenere solo una proroga nel caso che il ritardo sia tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine fissato dal contratto, escluso qualsiasi altro compenso o indennità, qualunque possano essere le conseguenze di maggiori oneri dipendenti dal ritardo.

## **3)CONSERVAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE - SGOMBERI E RIPRISTINI**

L'impresa, nell'esecuzione delle opere, dovrà assicurare la circolazione pedonale e, ove possibile, quella veicolare sulle strade interessate dai lavori.

Essa provvederà pertanto a tutte le necessarie opere provvisorie (passarelle, recinzioni ecc.), all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare, ed alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'impresa dovranno essere mantenuti gli accessi a tutti gli ingressi stradali privati, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta manutenzione ed all'interrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate ai lavori.

Gli scavi saranno effettuati anche a tronchi successivi e con interruzioni, allo scopo di rispettare le prescrizioni precedenti.

L'impresa è tenuta a mantenere, a rinterrati avvenuti, il piano carreggiato atto al transito dei pedoni e dei mezzi meccanici, provvedendo a tal fine allo sgombero di ciottoli ed alla rimessa superficiale di materiale idoneo allo scopo.

Ultimate le opere, l'impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti.

Dovrà inoltre – qualora necessario – provvedere ai risarcimenti degli scavi con materiali idonei, all'espropriazione del ciottolame affiorante, ed in genere alla continua manutenzione del piano stradale in corrispondenza degli scavi, in modo che il traffico si svolga senza difficoltà e pericolosità.

## **4) SCAVI**

Negli scavi dovranno essere adottate tutte le cautele necessarie a prevenire scoscendimenti e smottamenti, restando l'impresa esclusivamente responsabile degli eventuali danni e tenuta a provvedere, a proprie spese, alle rimozioni delle materie franate ed al ripristino delle sezioni correnti.

Gli scavi ed i trasporti saranno eseguiti con mezzi adeguati e con sufficiente mano d'opera, si avrà cura di assicurare in ogni caso il regolare smaltimento e il deflusso delle acque.

I materiali provenienti dagli altri impieghi nei lavori, dovranno essere portati a rifiuto in zone disposte a cura dell'impresa; lo stesso dicasi per quelle invece inutilizzabili ed esuberanti le necessità dei lavori.

## **5) SCAVI DI SBANCAMENTO**

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta s'intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splateamento o quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirsi opere di sostegno, scavi per incassature d'opere d'arte, scavi di allargamento di sede stradale, ivi compresa la demolizione delle murature in pietrame e malta od a secco, eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra.

S'intendono altresì come scavi di sbancamento anche quelli necessari per la formazione dei cassonetti, delle cunette dei fossi di guardia ecc.

## **6) ESECUZIONE SCAVI PER POSA TUBAZIONI**

Prima di iniziare lo scavo vero e proprio si dovrà procedere al disfacimento della pavimentazione stradale.

L'Appaltatore deve rilevare la posizione di cippi o di segnali indicatori di condutture sotterranee, di termini di proprietà o di segnaletica orizzontale, allo scopo di poter assicurare durante il susseguente ripristino la loro rimessa in sito con la maggior esattezza possibile.

## **7) SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA E RISTRETTA**

Saranno spinti alla profondità indicata dalla direzione dei lavori, con pareti verticali che dovranno essere sbadacchiate ed

armate per evitare franamenti nei cavi, restando a carico dell'impresa ogni danno a cose e persone che potrà verificarsi. Qualora, in considerazione della natura del terreno, l'impresa intendesse eseguire lo scavo con pareti inclinate (per difficoltà, ovvero per l'impossibilità di costruire la chiavica in presenza di armature e sbadacchiature) dovrà sempre chiedere il permesso alla direzione dei lavori.

L'impresa è obbligata ad evacuare le acque di qualunque origine esistenti od affluenti nei cavi, ove ciò sia ritenuto necessario dalla direzione dei lavori, ad insindacabile giudizio, per una corretta esecuzione delle opere.

Nei prezzi relativi, fra l'altro, sono compresi l'onere delle demolizioni di pavimentazioni stradali e di qualsiasi genere, di acciottolati, di massicciate e sottofondi stradali, di murature, sottofondi, tombini, ecc.

## **8) RINTERRI**

I rinterri si faranno con materiale adatto, sabbioso, ghiaioso e non argilloso, derivante dagli scavi, ponendo in opera strati orizzontali successivi di circa 30–0 cm. di spessore, ben costipati con adeguate attrezzature.

Nel rinterro delle condotte con pareti sottili si avrà la massima cura di rivolgere prima i tubi con sabbia, sino ad una altezza di cm 15 sopra il dorso dei tubi per non danneggiare in alcun modo la tubatura né altre opere costruite ed esistenti. I singoli strati dovranno essere abbondantemente inaffiati in modo che il rinterro risulti ben costipato, e non dia luogo a cedimenti del piano viabile successivamente costruito.

Qualora ugualmente avvenga un dissesto nella pavimentazione esso dovrà venire immediatamente riparato con il perfetto ripristino del piano viabile, e ciò a tutte cure e spese dell'impresa fino a collaudo avvenuto. Qualora il cavo da ritombare fosse attraversato da tubazioni, le stesse verranno adeguatamente sostenute con paretine o pilastri di mattoni o calcestruzzi in modo da non pregiudicarne l'integrità.

I relativi oneri s'intendono compensati con i prezzi di tariffa.

I riempimenti di pietrame a secco per drenaggi, fognature, vespai, banchettoni di consolidamento e simili, dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi.

## **9) RILEVATI**

### *a) Materiali idonei*

Per la costruzione dei rilevati potranno venire impiegati materiali provenienti dagli scavi sulla cui idoneità giudicherà insindacabilmente la direzione lavori.

In via assoluta saranno esclusi i terreni vegetativi e contenenti *humus* o materie argillose.

Per la formazione dei cassonetti, per il rialzo delle curve, per il carico anche leggero di massicciata esistente, per la correzione di livellete, lavori questi che verranno pagati in base alle sezioni definitive del corpo stradale con il prezzo dei rilevati, saranno invece di norma impiegati materiali provenienti da alvei di fiume o da cave.

Questi materiali dovranno essere del tipo arido, esenti da materie organiche ed argillose, aventi caratteristiche pari a quelle del gruppo A1 della classificazione HRBAASHO e di composizione granulometrica adatta in funzione della loro specifica destinazione.

### *b) Modalità di esecuzione dei rilevati*

I rilevati saranno costruiti a cordoli di altezza non superiore a cm 30 i quali dovranno essere accuratamente costipati con i mezzi meccanici più idonei ad ottenere la loro massima densità.

I materiali migliori, sia provenienti da scavi d'obbligo sia provenienti da cave, dovranno di norma essere riservati per gli strati superiori dei rilevati.

Ultimata la costruzione del nucleo centrale del rilevato stradale, l'impresa avrà l'avvertenza di riservare le terre vegetali per lo strato superiore delle scarpate, allo scopo di assicurare lo sviluppo della vegetazione. Durante la costruzione dei rilevati sarà sempre data la configurazione trasversale necessaria al rapido smaltimento delle acque piovane.

Se nei rilevati avvenissero cedimenti dovuti a trascurata esecuzione, l'impresa sarà obbligata ad eseguire a tutte sue spese i necessari lavori di ricarica, compresi eventualmente quelli di ripristino della pavimentazione stradale.

## **10) DEMOLIZIONE DI MURATURE**

Le demolizioni di murature devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da prevenire danneggiamenti a strutture o fabbricati esistenti in adiacenza od in vicinanza.

L'impresa è quindi pienamente responsabile per tutti i danni che le demolizioni possono arrecare alle persone ed alle cose.

## **11) MALTE CEMENTIZIE**

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la composizione delle malte ed i rapporti di miscela, dovranno corrispondere alle prescrizioni relative voci dell'elenco prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà stabilito di volta in volta dalla direzione lavori.

Gli impianti dovranno essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato.

I residui impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediatamente impiego, dovranno essere portati a rifiuto.

## **12) OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE OD ARMATO**

Nell'esecuzione di opere in calcestruzzo semplice od armato, l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le norme stabilite dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2229, dalla Circolare Ministero Lavori Pubblici 30 giugno 1980 n. 20244, dal D.M. 27 luglio 1985, dalla legge 5 novembre 1971 n. 1086 e da quelle che potranno essere successivamente emanate anche in corso di esecuzione.

Tutti i materiali da impiegarsi nel confezionamento dei conglomerati dovranno rispettare i requisiti di cui alle vigenti norme di accettazione richiamati al Capitolo VII.

I calcestruzzi saranno di norma, salvo diversa specifica prescrizione, confezionati con cemento pozzolanico tipo "325", nel dosaggio che verrà di volta in volta indicato dalla direzione lavori e che dovrà riferirsi al mc di calcestruzzo costipato in opera. La curva granulometrica degli inerti sarà determinata in funzione delle caratteristiche dell'opera da eseguire in modo da ottenere impasti compatti, di elevato peso specifico e di adeguata resistenza e, se gli impasti verranno confezionati a piè d'opera, dovrà essere controllata mediante vagliatura con stacci, di cui l'impresa dovrà essere fornita.

Il rapporto acqua-cemento verrà prescritto sulla base di prove di impasto e dovrà risultare il più basso possibile, compatibilmente con una buona lavorazione della massa. Gli impasti dovranno essere eseguiti meccanicamente; solo eccezionalmente, per getti di modesta entità e per i quali non si richiedano particolari caratteristiche di resistenza, la direzione lavori potrà autorizzare l'impasto a mano, ed in questo caso esso dovrà essere eseguito con particolare cura, con rimescolamenti successivi a secco e ad unico su tavolati o aie perfettamente puliti.

Sarà altresì ammesso l'impiego di calcestruzzi, preconfezionati fuori opera; in tal caso l'Appaltatore sarà tenuto a dare comunicazione alla direzione lavori del nominativo del produttore il quale dovrà uniformarsi nel confezionamento alle clausole-tipo per la fornitura di calcestruzzo preconfezionato elaborate dall'A.N.C.E.; la direzione lavori avrà comunque piena facoltà di effettuare i sopralluoghi che ritenesse necessario presso il cantiere di preconfezionamento per il controllo di qualità del legante e della granulometria degli inerti.

Le casseforme, tanto in legno che in acciaio, dovranno essere eseguite e montate con la massima accuratezza e risultare sufficientemente stagne alla fuoriuscita della boiaccia nelle fasi di getto. La superficie del cassero, a contatto con l'impasto dovrà risultare il più possibile regolare.

Il calcestruzzo sarà posto in opera in strati non maggiori di 50 cm evitando getti dall'alto che possono provocare la separazione dell'aggregato fine da quello grosso. Nelle eventuali gettate in presenza d'acqua il calcestruzzo dovrà essere versato nel fondo per strati successivi e per mezzo di cucchiaie, tramogge, casse apribili e simili, usando ogni precauzione per evitare il dilavamento del legante. La costipazione dei getti dovrà avvenire con vibratori adatti per diametro e frequenza, ad immersione e superficiali, e tali da consentire il perfetto funzionamento e la continuità della vibrazione.

In linea generale l'impresa dovrà curare il calcestruzzo anche durante la fase di maturazione, provvedendo a propria cura e spese alla protezione del conglomerato dal gelo nel caso di getti a basse temperature e mantenendo umida la superficie dei casseri in caso di temperature elevate, fatta salva la facoltà della direzione lavori di ordinarne la sospensione in caso di condizioni ambientali sfavorevoli.

Nelle riprese dei getti, quando inevitabili, le superfici dovranno essere accuratamente ripulite e rese scabre lungo la superficie di contatto disponendovi, se necessario, uno strato di malta molto fluida di sabbia fine e cemento dello spessore medio di 15 mm.

I gettiti dovranno risultare delle precise forme prescritte, senza nidi di ghiaia, sbavature, concavità dovute a deformazione delle casseforme e senza risalti prodotti da giunti imperfetti; in caso contrario sarà a carico dell'impresa ogni ripresa o conguaglio che si rendesse necessario per l'irregolarità delle superfici, fatta salva la facoltà della direzione lavori di ordinare la demolizione ed il rifacimento dell'opera quando, a suo insindacabile giudizio, i difetti riscontrati recassero pregiudizio estetico o statico in relazione alla natura dell'opera stessa.

Tutte le opere in c.a. facenti parte dell'appalto saranno eseguite sulla base di calcoli di stabilità accompagnati dai disegni esecutivi, redatti e sottoscritti da un tecnico competente ed abilitato, che l'impresa dovrà sottoporre alla direzione lavori per l'approvazione entro il termine che sarà stato stabilito all'atto della consegna. In nessun caso si darà luogo all'esecuzione di dette opere se gli elaborati grafici e di calcolo non saranno stati preventivamente depositati presso il competente ufficio della direzione provinciale dei lavori pubblici. L'accettazione da parte della direzione lavori del progetto delle opere strutturali non esonera in alcun modo l'impresa delle responsabilità derivanti per legge e per le precise pattuizioni contrattuali restando stabilito che l'Appaltatore rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la progettazione ed il calcolo, che per la loro esecuzione; di conseguenza egli sarà tenuto a rispondere dei danni e degli inconvenienti che dovessero verificarsi, di qualsiasi natura ed entità essi possano risultare.

## **13) POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI**

Prima di dare inizio ai lavori concernenti la posa dei tubi di cemento confezionati fuori opera e dei pezzi speciali relativi, l'impresa dovrà avere in deposito una congrua parte del quantitativo totale dei tubi previsti dal progetto al fine di evitare ritardi nei lavori. I tubi che l'impresa intenderà porre in opera dovranno corrispondere per forma e caratteristiche ai campioni prelevati dalla direzione lavori e custoditi presso la Stazione appaltante secondo quanto prescritto al Capitolo VI, il direttore lavori visiterà i tubi forniti una volta nel cantiere ed una volta immediatamente prima della loro posa in opera; i tubi che non corrisponderanno ai campioni approvati, non confezionati in base alle prescrizioni e non

sufficientemente stagionati saranno rifiutati e l'Appaltatore dovrà provvedere al loro immediato allontanamento a sua cura e spese.

La posa in opera dei tubi dovrà avvenire previo assenso della direzione lavori e non prima che sia ultimato lo scavo completo tra un pozzetto di visita ed il successivo.

I tubi saranno posti in opera su una base di calcestruzzo cementizio confezionato a q.li 1,50 di cemento dello spessore minimo di cm 8. Il loro allineamento secondo gli assi delle livellette di progetto sarà indicato con filo di ferro o nylon teso tra i punti fissati dalla direzione lavori.

I tubi, posti sul letto preventivamente spianato e battuto, saranno collocati in opera con le estremità affacciate; l'anello elastico, il cui diametro interno sarà inferiore a quello esterno del tubo, verrà infilato, dopo adeguata pretensione, sulla testa del tubo da posare, poi, spingendo questa dentro il bicchiere del tubo già posato, si farà in modo che l'anello rotoli su se stesso fino alla posizione definitiva curando che, ad operazione ultimata, resti compresso in modo uniforme lungo il suo contorno.

La testa del tubo non dovrà essere spinta contro il fondo del bicchiere ad evitare che i movimenti della tubazione producano rotture. Nella connettura ortogonale così formata dovrà quindi essere inserito, con perfetta sigillatura, un nastro plastico con sezione ad angolo retto, eventualmente limitato alla metà inferiore del bicchiere.

Durante la posa del condotto dovranno porsi in opera i pezzi speciali relativi, effettuando le giunzioni con i pezzi normati nei medesimi modi per essi descritti. Gli allacciamenti dovranno essere eseguiti in modo che siano evitati gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione, impiegando pezzi speciali. La direzione lavori potrà autorizzare che il collegamento tra tubazioni ed allacciamenti sia eseguita mediante foratura del collettore principale, inserimento del tubo del minore diametro e successiva stuccatura; ove si effettui la foratura questa dovrà essere eseguita con estrema cura, delle minori dimensioni possibili, evitando la caduta dei frammenti all'interno della tubazione ed asportando con idoneo attrezzo quanto potesse ciononostante cadervi. Il tubo inserito non dovrà sporgere all'interno della tubazione principale e la giunzione dovrà essere stuccata accuratamente e rinforzata con un collare di malta, abbracciante il tubo principale, dello spessore di almeno 3 cm ed esteso 5 cm a valle del filo esterno del tubo immesso.

I pezzi speciali che la direzione lavori ordinasse di porre in opera durante la posa delle tubazioni per derivare futuri allacciamenti dovranno essere provvisti di chiusura con idoneo tappo cementizio.

Nel corso delle operazioni di posa si avrà cura di mantenere costantemente chiuso l'ultimo tratto messo in opera mediante un consistente tampone sferico assicurato ad una fune, o mediante tappi pneumatici, per impedire l'introdursi di corpi estranei nella condotta anche nel caso di allagamento del cavo.

I tubi in p.v.c. con giunto a bicchiere destinati agli allacciamenti saranno posti in opera su base di sabbia dello spessore di almeno 10 cm e dovranno essere immersi completamente in sabbia per almeno 30 cm in tutte le altre direzioni.

Le giunzioni dei tubi saranno sigillate con adesivi plastici che garantiscano nel tempo il comportamento elastico.

#### **14) CAMERETTE**

Le camerette di ispezione, di immissione, di cacciata e quelle speciali in genere verranno eseguite secondo i tipi e con le dimensioni risultanti dal progetto, sia che si tratti di manufatti gettati in opera che di pezzi prefabbricati.

Nel primo caso il conglomerato cementizio da impiegare nei getti sarà di norma confezionato con cemento tipo 325 dosato a q.li 2,50 per mc di impasto. Prima dell'esecuzione del getto dovrà aversi cura che i gradini di accesso siano ben immorsati nella muratura provvedendo, nella posa, sia di collocarli perfettamente centrati rispetto al camino di accesso ed ad esatto piombo tra di loro, sia di non danneggiare la protezione anticorrosiva.

I manufatti prefabbricati dovranno venire confezionati con q.li 3,50 di cemento 325 per mc di impasto, vibrati su banco e stagionati per almeno 28 giorni in ambiente umido. Essi verranno posti in opera a perfetto livello su sottofondo in calcestruzzo che ne assicuri la massima regolarità della base di appoggio. Il raggiungimento della quota prevista in progetto dovrà di norma venir conseguito per sovrapposizione di elementi prefabbricati di prolunga, sigillati fra loro e con il pozzetto con malta di cemento: solo eccezionalmente, quando la profondità della cameretta non possa venir coperta con le dimensioni *standard* delle prolunghie commerciali e limitatamente alla parte della camera di supporto al telaio portachiusino, si potrà ricorrere ad anelli eseguiti in opera con getto di cemento o concorsi di laterizio.

Tanto le camerette prefabbricate quanto quelle eseguite in opera, se destinate all'ispezione od alla derivazione, di condotti principali di fognatura, dovranno avere il fondo sagomato a semitubo dello stesso diametro delle tubazioni in esse concorrenti e di freccia pari a circa 1/4 del diametro stesso; quelle prefabbricate dovranno inoltre essere provviste sui fianchi di alloggiamenti per le tubazioni concorrenti con innesti del medesimo tipo di quelli delle tubazioni stesse, restando di norma escluso, salvo contraria disposizione della direzione lavori, di procedere alla parziale demolizione delle pareti del pozzetto.

#### **15) FONDAZIONI STRADALI IN GHIAIA O PIETRISCO E SABBIA**

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a cm 20.

Se il materiale lo richiede per scarsità di legante, sarà necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile e non dovrà discostarsi dalla sagoma di progetto per più di 2 cm,

nei limiti della tolleranza del 5% in più o meno, purché la differenza si presenti solo saltuariamente. I materiali impiegati dovranno comunque rispondere ai requisiti prescritti al Capitolo VII ed approvati dalla direzione lavori.

## 16) MASSICCIA TA

Le massicciate saranno eseguite con pietrisco o ghiaia di dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, indicate in linea di massima nel precedente art. 47.

A cilindratura finita la massicciata dovrà presentarsi chiusa e ben assestata così da non dar luogo a cedimenti al passaggio del compressore.

## 17) MASSICCIA TA IN MISTO GRANULOMETRICO

### A STABILIZZAZIONE MECCANICA

Per le strade in terra stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti, si adopererà un'ideale miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo argilla da mm 0,07 sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con dimensione massima di 50 mm; la relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limiti che delimitano il fuso di Talbot.

Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 per dare garanzie che né la sovrastruttura si disgreghi né, quando la superficie sia bagnata, venga incisa dalle ruote, ed in modo da realizzare un vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tale fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 ed un C.B.R. saturo a 2,5 mm di penetrazione non inferiore al 50%. Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in base alla portanza anche del sottofondo ed ai carichi che dovranno essere sopportati mediante la prova di punzonamento C.B.R. su campione compattato preventivamente con il metodo Proctor.

Il materiale granulometrico tanto che sia *tout-venant* di cava o di frantoio, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati il cui savo debba venir corretto con materiali di aggiunta, ovvero parzialmente frantumati per assicurare un migliore ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla, deve essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procederà al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante i motograders ed alla contemporanea stesura sulla superficie stradale. Infine, dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali, si compatterà lo strato con rulli gommati o vibranti sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

## 18) CONGLOMERATO BITUMINOSO PER PAVIMENTAZIONE FLESSIBILE

Per l'esecuzione dei lavori si osserveranno le seguenti precisazioni:

— *Aggregati*: gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R.

— *Bitume*: il bitume dovrà avere i requisiti prescritti e sarà del tipo di penetrazione accettata dalla direzione dei lavori.

— *Strato di collegamento* (Binder) conglomerato semiaperto.

A titolo di base e con le riserve già citate per le miscele dello strato di usura, si prescrive la seguente formula:

	Tipo del vaglio	Percentuale in peso di aggreg. pass. per il vaglio a fianco segnato
1"	(mm 25,4)	100
3/4"	(mm 19,1)	85-100
1/2"	(mm 12,7)	70- 90
3/8"	(mm 9,52)	60- 80
n. 4 serie ASTM	(mm 4,76)	40- 70
n. 10 serie ASTM	(mm 2,00)	29- 50
n. 40 serie ASTM	(mm 0,47)	15- 40
n. 80 serie ASTM	(mm 0,177)	5- 25
n. 200 serie ASTM	(mm 0,074)	3- 5

—*Tenore del bitume*:

Il tenore del bitume da mescolare negli impasti, espresso in misura percentuale del peso a secco degli aggregati di ciascun miscuglio sarà: del 4-6 per lo strato di collegamento (conglomerato semichiuso).

L'impresa è tuttavia tenuta a far eseguire presso un laboratorio ufficialmente riconosciuto prove sperimentali intese a determinare, per il miscuglio di aggregati prescelti, il dosaggio in bitume esibendo alla direzione lavori i risultati delle prove con la relativa documentazione ufficiale.

La direzione lavori si riserva di approvare i risultati ottenuti e di far eseguire nuove prove senza che tale approvazione riduca la responsabilità dell'impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

— *Strato di usura:*

Il conglomerato bituminoso chiuso destinato alla formazione dello strato di usura dovrà avere i seguenti requisiti:

- 1) elevatissima resistenza meccanica interna, e cioè capacità a sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli;
- 2) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- 3) sufficiente ruvidità della superficie, per evitare lo slittamento delle ruote;
- 4) grandissima stabilità;
- 5) grande compattezza; il volume dei vuoti residui a costipamento finito non dovranno eccedere il 16%;
- 6) impermeabilità praticamente totale; un campione sottoposto alla prova con colonna di acqua di 10 cm di altezza dopo 72 ore non deve presentare tracce di passaggio di acqua.

Lo strato ultimato dovrà risultare di spessore uniforme e delle dimensioni precisate nell'elenco dei prezzi.

— *Formazione e confezione degli impasti:*

Si useranno impianti speciali per la preparazione del conglomerato bituminoso a caldo, che a giudizio della direzione lavori siano di capacità proporzionata ai programmi di produzione e tali da assicurare l'essiccamento, la depolverizzazione degli inerti ed il riscaldamento degli stessi e del bitume, con verifica della temperatura nonché l'esatta costante composizione degli impasti.

Dal miscelatore l'impasto passerà in una tramoggia in carico e successivamente sui mezzi di trasporto.

Resta inteso che l'impresa è sempre soggetta all'obbligo contrattuale delle analisi presso i laboratori ufficiali.

L'impresa è inoltre obbligata per suo conto a tenere sempre sotto controllo e verifica le caratteristiche della miscela.

Gli accertamenti dei quantitativi di leganti bituminosi e di inerti, nonché degli spessori dei conglomerati bituminosi e dei manti saranno eseguiti dalla direzione lavori nei modi che essa giudicherà opportuni.

Resta in ogni caso convenuto, indipendentemente da quanto possa risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere della direzione dei lavori sulla fornitura del bitume e di pietrischetto e graniglia, che l'impresa resta contrattualmente responsabile della buona riuscita dei lavori e pertanto sarà obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che, dopo la loro esecuzione, non abbiano dato soddisfacenti risultati e si siano deteriorate.

— *Posa in opera degli impasti:*

Si procederà ad una accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e ventilazione, ed alla spalmatura di uno strato continuo di legante di ancoraggio, con l'avvertenza di evitare i danni e le macchiature di muri, cordonate, ecc.

Immediatamente farà seguito lo stendimento dal conglomerato semiaperto per lo strato di collegamento (Binder) in maniera che, a lavoro ultimato, la carreggiata risulti perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla direzione dei lavori.

Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici finitrici.

Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 120°.

Il manto di usura e lo strato di base saranno compressi, con rulli meccanici a rapida inversione di marcia, di peso adeguato.

La rullatura comincerà ad essere condotta a manto non eccessivamente caldo, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici; e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro, si procederà pure con passaggio in diagonale.

La superficie sarà priva di ondulazione; un'asta rettilinea lunga 4 m posta su di essa avrà la faccia di contatto distante al massimo di 5 mm e solo in qualche punto singolare dello strato.

La cilindratura sarà continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento; lo strato di usura, al termine della cilindratura, non dovrà presentare vuoti per un volume complessivo superiore al 6%.

## **19) CORDONATE**

Le cordonate in cemento armato per la delimitazione dei marciapiedi avranno lunghezze non inferiori a m 0,60, con sezione di cm 12/15x30 a spigolo vivo verso l'interno a smusso a quarto di cerchio (raggio circa un centimetro) verso la strada con le superfici viste a cemento martellinato (calcestruzzo a q.li 4,00 di cemento "425" per mc d'impasto).

Il piano superiore presenterà pendenza del 2% verso l'esterno. Le cordonate dei marciapiedi saranno poste in opera su sottofondo di calcestruzzo; l'onere di tale getto, e così pure quello dello scavo, del consolidamento e della regolazione del piano di posa sono compresi nei prezzi delle cordonate; è pure compreso in detti prezzi l'onere delle eventuali demolizioni necessarie per la posa delle cordonate stesse.

## **20) CADITOIE E CHIUSINI**

a) *Caditoie in calcestruzzo a bocca di lupo:* saranno costituite con pietra liscia cementizia e consteranno di un riquadro fisso con adeguata apertura per l'afflusso delle acque e di un chiusino che porterà al centro un anello di ferro giacente nell'apposito incavo.

b) *Chiusini a caditoie in ghisa:* saranno rispettivamente del tipo descritto all'art. 46 del presente Capitolato.



## **21) SEGNALETICA STRADALE**

I lavori dovranno venire eseguiti da personale specializzato e conformi alle disposizioni del codice della strada e del regolamento d'attuazione.

Il direttore dei lavori potrà impartire disposizioni sull'esecuzione dei lavori e l'ordine di precedenza da dare ai medesimi. Gli stessi potranno essere ordinati in più volte, a seconda delle particolari esigenze varie, per esecuzioni anche di notte, senza che l'impresa possa pretendere prezzi diversi da quelli fissati nel presente Capitolato.

La segnaletica orizzontale dovrà avvenire previa pulitura del manto stradale interessato, eseguita mediante idonee macchine tracciatrici ed ubicata come prescritto dalla direzione dei lavori.

Tutti i sostegni metallici devono essere posti in opera su plinto di calcestruzzo dosato a q.li 2,50/mc delle dimensioni opportune ed a giudizio insindacabile della direzione dei lavori.

La lunghezza dell'incastro sarà stabilita di volta in volta dalla Direzione dei lavori, e dove occorra dovranno essere predisposti dei fori per il passaggio di cavi elettrici.

Tutti i supporti metallici dei segnali stradali dovranno essere fissati ai relativi sostegni mediante le apposite staffe e bulloneria di dotazione, previa verifica della verticalità del sostegno stesso.

L'asse verticale del segnale dovrà essere parallelo e centrato con l'asse del sostegno metallico.

Il supporto metallico dovrà essere opportunamente orientato secondo quanto indicato dalla direzione dei lavori.

Tutti i manufatti riguardanti la segnaletica verticale dovranno essere posti in opera a regola d'arte e mantenuti dall'impresa in perfetta efficienza fino al collaudo.

## **22) POZZETTI**

— Per l'impianto di illuminazione pubblica saranno del tipo prefabbricato di cemento vibrato delle dimensioni minime di cm 40x40x60 dovranno avere fondo pendente a piastre di copertura in calcestruzzo armato del tipo asportabile e a tenuta se in sede marciapiede, altrimenti in ghisa se in sede stradale;

— Per l'impianto delle utenze private ENEL e rete telefonica SIP saranno delle stesse sopradette caratteristiche ma delle dimensioni di cm 60x60x120 con chiusino in acciaio zincato fornito dall'ENEL su richiesta dell'Appaltatore e in ghisa se in sede stradale e calcestruzzo se in sede marciapiede per la rete telefonica.

## **23) SOSTEGNI IN FERRO TUBOLARE DALMINE**

I sostegni, in ferro tubolare Dalmine dovranno essere installati a perfetta regola d'arte in allineamento perfetto e a piombo e andranno posti solamente entro blocco di fondazione in calcestruzzo.

I pali in ferro posti entro blocchi di fondazione andranno entro tubo di cemento di  $\varnothing$  adeguato al palo, fissati mediante sabbia umida ben costipata sigillando la parte superiore con un collare in malta di cemento dello spessore di cm 10.

Le profondità d'infissione dei pali saranno di volta in volta stabilite dalla direzione lavori a seconda della natura del terreno. I sostegni andranno posti per quanto possibile addossati al pozzetto.

La dosatura normale media sarà di 200 kg di cemento per mc 0,80 di ghiaia lavata mista a mc 0,40 di sabbia. È vietata nel modo più assoluto l'aggiunta di acqua durante l'assestamento nei casseri. In ogni caso il costipamento del conglomerato dovrà essere fatto con massima cura ed essere proseguito fino all'eliminazione di ogni vuoto e fino a quando in superficie si sarà formato un velo d'acqua. Le riprese dei getti dovranno essere possibilmente evitate. Nel caso che si debba gettare conglomerato fresco a contatto con conglomerato che abbia già iniziato la presa, si dovrà scalpellare e pulire al velo la superficie del vecchio conglomerato per far sporgere la ghiaia ed il pietrisco.

## **24) ARMATURE STRADALI - CORPI ILLUMINANTI E LORO POSA IN OPERA**

Tutte le armature dovranno essere in fusione di alluminio con attacco ad innesto su sbraccio orizzontale se di tipo stradale altrimenti con attacco a innesto verticale per i lampioni.

Tutte dovranno essere provviste di ampio alloggio portareattori, rifasati e completamente stagne.

Tutte le parti metalliche dovranno essere colorite previo trattamento di fosfatizzazione o di anodizzazione per l'alluminio e tutte le viterie dovranno essere in ottone o acciaio zincato.

## **25) TUBATURE PER CAVI ELETTRICI**

Saranno poste in opera, previa regolarizzazione del piano di scavo, su letto di sabbia 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.

## **26) EQUIPAGGIAMENTI ELETTRICI PER ARMATURE**

Il collegamento tra i reattori e i bulbi fluorescenti dovrà essere eseguito con filo di rame isolato in Biplasto a 600 V, di sezione non inferiore a 1,5 mq curando particolarmente l'isolamento tra i conduttori e tra questi e la messa metallica. Gli equipaggiamenti saranno posti in opera comprensivi di tutti gli oneri di cui alla voce di tariffa.

I condensatori di rifasamento dovranno avere i seguenti valori:

— per lampade agli ioduri metallici;

— per lampade a bulbo fluorescente.

I reattori dovranno in particolare avere il nucleo magnetico a due colonne con lamelle incrociate in lamiera silicea spessore 0,5 mm e cifra di perdita 2,5 W/kg. Gli avvolgimenti dovranno essere in filo di rame isolato con smalto sintetico e fra strato e strato dovrà essere interposta una carta dello spessore di mm 0,05; il corpo del reattore dovrà essere trattato con vernice polimerizzante; difeso da colotte metalliche areate e provvisto di alette di fissaggio. Le perdite dei reattori non dovranno essere superiori ai seguenti valori per un funzionamento con tensione normale in rete 220 V a frequenza 50 Hz.

— Per lampade a scarica in vapori di mercurio da 125 W 10 W.

Le prove per le perdite, verranno fatte prelevando a caso su ogni partita di 50 reattori, 6 reattori. Se il valore medio della prova rimarrà contenuto in una percentuale del +5% la partita verrà accettata, altrimenti tutta la partita verrà respinta.

## **27) MESSA A TERRA E COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI**

I paletti per la messa a terra dei sostegni dovranno essere infissi nel terreno almeno a 50 cm dal blocco e la sommità del paletto dovrà risultare affondata a non meno di ml 0,80 sotto il piano di campagna.

Le superfici di contatto dovranno essere accuratamente ripulite, in modo da eliminare ogni traccia di ruggine vernice, zincate, a freddo se in ferro ed ingrassate con vaselina prima del serraggio.

Il collegamento equipotenziale tra pali e puntazze sarà eseguito con corda di rame nudo sez. 35 mq. infilata entro le tubazioni in pvc già occupate da cavo di linea.

In ogni pozzetto di illuminazione pubblica, il collegamento tra il bullone di messa a terra dei pali, il dispersore angolare e il capo di ogni collegamento equipotenziale, verrà fatto con corda di rame di 35 mq uscente dal pozzetto attraverso un tubo flessibile ø 20 da sistemare durante il getto.

Il nodo dei tre capi dovrà essere realizzato con una morsettiera in bronzo di opportuna dimensione e ingrassata di vaselina.

## **28) GIUNZIONE DEI CAVI**

L'esecuzione di ciascun giunto deve essere condotta a termine senza interruzione di lavoro; qualora per qualsiasi causa ciò non sia possibile, si deve, durante le brevi sospensioni, fasciare accuratamente le fasi con nastro impermeabile onde evitare l'entrata di umidità nell'interno del cavo. Durante le eventuali sospensioni notturne, l'Appaltatore deve chiudere provvisoriamente il cavo dello spezzone mediante fasciatura con nastri adesivi od equivalenti se trattasi di cavi di plastica; tali provvedimenti devono essere presi anche durante eventuali forzate sospensioni diurne ogni qualvolta vi sia dubbio sulla stabilità delle condizioni atmosferiche. Tutte le operazioni di cui sopra, sono comprese nei compensi dei prezzi allegati.

Nei giunti fra cavi in plastica, al di sopra della fasciatura con nastri di polietilene si deve ripristinare, con uno strato di plastica liquida tale da rendere la giunzione completamente impermeabile all'acqua.

### Art. 71

#### Opere a verde

### **1) Materiali**

1. Per quanto riguarda le norme generali relative alla qualità e alla provenienza dei materiali (sia vegetali che non) da impiegare per i lavori compresi nell'appalto, si rimanda ai relativi articoli del presente Capitolato speciale.

2. Tutto il materiale edile, impiantistico e di arredo dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto prescritto dal progetto e dalla normativa vigente. Il materiale vegetale e agrario dovrà, inoltre, rispondere alle specifiche di cui al presente Capitolato speciale.

3. In ogni caso, l'appaltatore è tenuto a portare preventivamente a conoscenza della direzione lavori la provenienza dei diversi materiali, che dovrà essere da questa accettata.

### **2) Materiale vegetale**

1. In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro. Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18.6.1931 n. 987 e 22.5.1973 n. 269 e successive modificazioni e integrazioni. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza con relativa certificazione varietale e fitosanitaria alla Direzione Lavori.

2. E' comunque facoltà della direzione lavori di procedere, insieme all'appaltatore, a sopralluoghi presso i vivai di provenienza segnalati, al fine di controllare la scelta delle piante. E' inoltre facoltà della direzione lavori scartare le piante arrivate in cantiere che non presentano i requisiti indicati nel progetto, negli allegati tecnici e nel presente Capitolato speciale. A tal proposito, l'appaltatore è tenuto a comunicare alla direzione lavori la data di arrivo in cantiere del materiale vegetale almeno 72 ore prima.

3. L'appaltatore dovrà avere cura di verificare che le piante siano state sottoposte in vivaio a tutte le lavorazioni necessarie. Dovrà inoltre controllare che le piante siano sane e non presentino alcun segno di attacco da parte di patogeni. Le piante, infine, non dovranno presentare deformazioni di alcun tipo e dovranno avere il portamento tipico

della specie.

4. Ogni pianta, o gruppo omogeneo di piante, dovrà presentare apposito cartellino di riconoscimento (in materiale plastico) con indicato, in modo leggibile ed indelebile, il nome botanico (genere, specie, cultivar) e il numero di esemplari (nel caso di piante facenti parte di un lotto di piante identiche).

5. In particolare, ogni singola pianta dovrà presentare le caratteristiche dimensionali e qualitative (forma e fittezza della chioma, numero e andamento delle ramificazioni ecc.) indicate negli allegati di progetto.

6. L'appaltatore dovrà avere cura affinché le piante siano trasportate in cantiere con tutte le cure necessarie a evitare ogni genere di danneggiamento sia alle parti aeree che alle zolle e radici (mezzi di trasporto idonei, protezioni adeguate, procedure di carico e scarico corrette ecc.).

7. In particolare, in accordo con la norma DIN 18916, è importante evitare, durante il trasporto, il rischio di disseccamento delle piante a causa del vento. In tal senso, il trasporto dovrebbe avvenire in automezzi chiusi o con copertura continua e sufficiente. L'appaltatore dovrà controllare, prima dello scarico in cantiere, che le piante siano state accatastate a regola d'arte e che siano prive di danni. E' importante porre rimedio immediato alle eventuali perdite di umidità delle piante tramite opportune annaffiature.

8. Le piante arrivate in cantiere devono essere messe a dimora entro 48 ore. In questo lasso di tempo, l'appaltatore dovrà avere cura di salvaguardare le piante dal disseccamento e dal surriscaldamento.

9. Nel caso in cui il periodo di tempo intercorrente tra l'arrivo in cantiere delle piante e la loro messa a dimora sia molto lungo, l'appaltatore dovrà avere cura di sistemare le piante in un apposito "vivaio provvisorio".

### 3) Alberi

1. In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora e dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi ecc.).

2. Il tronco e le branche degli alberi non devono presentare deformazioni, ferite, segni di urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni ecc. Nel caso di alberi innestati, non si dovranno presentare sintomi di disaffinità nel punto d'innesto.

3. La chioma dovrà presentarsi ben ramificata e simmetrica, con una distribuzione delle branche omogenea ed equilibrata (Figure 2, 3, 4, 5).

4. L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di ramificazioni e di radici capillari e senza tagli sulle radici con diametro superiore al centimetro.

5. Di norma, gli alberi dovranno essere forniti in zolla o in contenitore, a seconda di quanto specificato in progetto o dalla direzione lavori. Solo su specifica indicazione potranno essere fornite piante a radice nuda, ma solo se a foglia caduca e giovani.

6. Le dimensioni della zolla o del contenitore dovranno essere adeguate alle dimensioni della pianta. La zolla si dovrà presentare senza crepe, con la terra ben aderente alle radici e ben imballata. Il materiale d'imballo dovrà essere biodegradabile ed eventualmente rinforzato (per piante di grandi dimensioni) con una rete metallica anch'essa biodegradabile.

7. Le caratteristiche dimensionali degli alberi previsti dal progetto fanno riferimento alle seguenti definizioni (Ministero dell'Ambiente, 1997):

- |   |  |
|---|--|
| 1. <i>altezza dell'albero:</i>          | distanza che intercorre tra il colletto ed il punto più alto della chioma;   |
| 2. <i>altezza di impalcatura:</i>       | distanza che intercorre tra il colletto e il punto di intersezione al fusto della branca principale più vicina;                      |
| 3. <i>circonferenza del fusto:</i>      | misurata ad un metro dal colletto;   |
| 4. <i>diametro della chioma:</i>        | dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a 2/3 dell'altezza totale per tutti gli altri alberi; |
| 5. <i>caratteristiche di fornitura:</i> | a radice nuda, in zolla, in contenitore.   |

### 4) Arbusti e cespugli

1. In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento "filato" e dovranno rispondere alle specifiche indicate in progetto per quanto riguarda altezza, numero delle ramificazioni, diametro della chioma.

2. Anche per arbusti e cespugli l'altezza totale verrà rilevata analogamente a quella degli alberi. Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza.

3. Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitori o in zolla. Solo su specifica indicazione potranno essere fornite piante a radice nuda, ma solo se a foglia caduca, giovani e di limitate dimensioni.

### 5) Altre piante

1. In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), in questo raggruppamento vengono incluse le piante:

- 1) *erbacee annuali, biennali, perenni;*

- 2) *tappezzanti*;
- 3) *rampicanti, sarmentose e ricadenti*;
- 4) *bulbose, tuberose, rizomatose*;
- 5) *acquatiche e palustri*.

2. Per quanto riguarda le piante *erbacee annuali, biennali, perenni*, andranno di norma fornite in contenitore. Nel caso venisse esplicitamente richiesta la semina, dovranno essere messe in atto le indicazioni di cui al successivo articolo 79.

3. Per quanto riguarda le piante *tappezzanti*, l'appaltatore dovrà avere cura di verificare, al fine di garantire una migliore copertura del terreno, che le radici delle piante si presentino ben sviluppate e vigorose.

4. Per quanto riguarda le piante *rampicanti*, oltre a quanto specificato per le altre piante, l'appaltatore dovrà avere cura che queste siano adeguatamente protette durante la fase di trasporto e messa a dimora.

5. Per quanto riguarda le piante *bulbose, tuberose, rizomatose*, l'appaltatore dovrà avere cura di verificare che bulbi, tuberi e rizomi siano freschi, turgidi e in stasi vegetativa. I rizomi, inoltre, dovranno presentare un adeguato numero di gemme sane.

6. Per quanto riguarda le piante *acquatiche*, l'appaltatore dovrà avere cura che vengano poste tutte le attenzioni del caso nel trasporto e nella conservazione in attesa della messa a dimora.

7. Tutto il materiale vegetale ascrivibile a questo raggruppamento dovrà rispondere alle specifiche indicate in progetto per quanto riguarda tipo, specie, caratteristiche vegetative e di fornitura.

## 6) Sementi

1. La semente utilizzata dovrà presentare le caratteristiche varietali richieste e dovrà essere fornita sempre nelle confezioni originali sigillate e munite della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette). Sulla confezione dovranno essere riportate, secondo la normativa vigente, il grado di purezza, la germinabilità e le date di confezionamento e scadenza.

2. Se non utilizzate immediatamente, le sementi andranno conservate in un locale idoneo (fresco e privo di umidità).

## 7) Tappeti erbosi in strisce e zolle

1. In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), nel caso in cui per le esigenze della sistemazione fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato (pronto effetto), l'appaltatore dovrà fornire zolle e/o strisce erbose costituite con le specie prative richieste nelle specifiche di progetto (es. cotica naturale, miscuglio di graminacee e leguminose, prato monospecie ecc.)

2. Prima di procedere alla fornitura, l'appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della direzione lavori campioni del materiale che intende fornire; analogamente, nel caso fosse richiesta la cotica naturale, l'appaltatore dovrà prelevare le zolle soltanto da luoghi approvati dalla direzione lavori.

## 8) Materiale agrario

1. In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa dimora, alla cura ed alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

## 9) Terra di coltivo

1. Nel caso si rendesse necessario un apporto di terra di coltivo, l'appaltatore è tenuto a compiere a proprie spese le opportune indagini al fine di verificarne la qualità. Le analisi andranno effettuate, salvo esplicita diversa richiesta da parte della direzione lavori, secondo le norme e procedure previste dalla Società Italiana della Scienza del Suolo.

2. L'apporto della terra di coltivo è comunque soggetto a preventiva accettazione della sua qualità da parte della direzione lavori.

3. La terra di coltivo apportata dovrà, salvo esplicita diversa indicazione di progetto o della direzione lavori, avere le seguenti caratteristiche:

- A. reazione neutra (pH circa uguale a 7);
- B. tessitura "franca", con una giusta proporzione di sabbia, limo e argilla (Figura 6), tipica dei terreni di medio impasto, e con presenza non eccessiva di scheletro (elementi con diametro superiore ai 2 mm), comunque non superiore al 20% del volume totale;
- C. buona dotazione di elementi nutritivi, in proporzione e forma idonea;
- D. buona dotazione di sostanza organica e microrganismi utili;
- E. assenza di elementi estranei al terreno (pietre, rami ecc.);
- F. assenza di sostanze tossiche e di agenti patogeni.

## 10) Substrato di coltivazione

1. In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), con "substrati di coltivazione" si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

2. Nel caso si rendesse necessaria, per alcune sistemazioni/essenze particolari, l'utilizzazione di particolari "substrati di coltivazione" (terriccio di letame, sfagno, torba, compost ecc.), l'appaltatore è tenuto a verificarne la qualità e la

provenienza, e il loro utilizzo è comunque soggetto a preventiva autorizzazione da parte della direzione lavori.

3. I substrati di cui al comma precedente possono venire utilizzati singolarmente oppure in miscela con altri o con terra di coltivo.
4. Nel caso vengano utilizzati substrati già confezionati, sulle confezioni dovrà essere indicata la composizione del prodotto, mentre nel caso vengano utilizzati substrati non confezionati, l'appaltatore dovrà effettuare a proprie spese le opportune analisi al fine di verificarne la qualità e la composizione.
5. In ogni caso, il substrato dovrà risultare esente da sostanze tossiche e agenti patogeni.

#### **11) Fertilizzanti**

1. I fertilizzanti impiegati dovranno essere forniti nella confezione originale, sulla quale dovranno essere indicati, a norma di legge, composizione e titolo.
2. Nel caso di impiego di letame, l'appaltatore è tenuto a fornire le opportune indicazioni di qualità e provenienza alla direzione lavori, onde acquisire da quest'ultima l'approvazione all'utilizzo.
3. E' comunque facoltà della direzione lavori intervenire, in qualsiasi momento durante la fase di impianto o di manutenzione, nelle scelte circa l'opportunità della concimazione e/o il tipo di fertilizzante da utilizzare.

#### **12) Ammendanti, correttivi e fitofarmaci**

1. L'utilizzo di ammendanti (per migliorare le caratteristiche fisiche del terreno), correttivi (per migliorare la reazione del terreno) e fitofarmaci (diserbanti, insetticidi ecc.) dovrà essere preventivamente autorizzato dalla direzione lavori.
2. I prodotti impiegati dovranno essere forniti nella confezione originale, sulla quale dovranno essere indicate, a norma di legge, la provenienza, la composizione e la classe di tossicità (per i fitofarmaci).

#### **13) Sistemi di ancoraggio**

1. Nel caso di messa a dimora di alberi (o di arbusti di grandi dimensioni), questi dovranno essere opportunamente ancorati al suolo, per almeno due anni (tre nel caso di piante di grandi dimensioni).
2. I sistemi di ancoraggio sono diversi e possono variare in funzione della specie e della dimensione della pianta (Figure 7, 8, 9, 10, 11). In base a tali fattori, infatti, l'appaltatore dovrà scegliere il numero, l'altezza e il diametro (mai inferiore ai 5 cm) più appropriato dei tutori. E', in ogni caso, sconsigliato l'utilizzo di un solo palo tutore per piante di dimensioni medio-grandi.
3. Il tutore deve essere diritto, scortecciato e trattato con sostanze antimuffa e antimarciume, per un'altezza di almeno 1 m. Allo stesso trattamento devono essere sottoposti i picchetti in legno che eventualmente verranno utilizzati.
4. In particolari situazioni e per particolari esigenze, la direzione lavori può richiedere l'utilizzo di appositi tiranti in sostituzione dei tutori (Figura 12).
5. Nell'operazione di "impianto" del tutore, l'appaltatore dovrà porre particolare attenzione al fine di evitare qualsiasi tipo di danneggiamento alle zolle e agli apparati radicali. Di norma, il palo tutore deve essere piantato nel terreno ad una profondità di 30-50 cm, in funzione della specie e della dimensione della pianta.
6. I pali di sostegno (o i tiranti) verranno legati al tronco delle piante per mezzo di opportuni legacci. Questi dovranno, comunque, consentire l'assestamento delle piante ed evitare "strozzature" del tronco. A tal fine, dovranno, una volta legati, presentare un certo grado di movimento e, comunque, essere realizzate con materiali opportunamente elastici (gomma, plastica ecc.). Inoltre, per evitare danneggiamenti al tronco, è sempre utile frapporre tra quest'ultimo e il legaccio un "cuscinetto" di opportuno materiale (es. stoffa, gomma ecc.) (Figure 13 e 14).

#### **14) Materiale pacciamante**

1. Il materiale pacciamante dovrà essere fornito nella confezione originale, sulla quale dovranno essere indicate la provenienza e la composizione.
2. L'utilizzo di materiale non confezionato è soggetto a preventiva autorizzazione da parte della direzione lavori, alla quale l'appaltatore è tenuto a fornire tutti gli elementi utili a giudicarne la qualità e la provenienza.
3. Potrà comunque essere utilizzato il materiale derivante dalla eventuale "cippatura" dei rami effettuata in cantiere.

#### **15) Approvvigionamento di acqua**

1. La Stazione appaltante fornirà all'appaltatore l'acqua necessaria per la realizzazione delle opere previste. L'appaltatore potrà, quindi, utilizzare gratuitamente l'acqua disponibile in sito (acquedotto pubblico o altra fonte).
2. Nel caso in cui l'acqua non fosse disponibile, l'appaltatore è tenuto a rifornirsi della quantità necessari con mezzi propri, e a proprie spese.
3. L'appaltatore, sia che si approvvigioni dal committente che con mezzi propri, è tenuto al controllo periodico della qualità dell'acqua.
4. E' tenuto, inoltre, ad effettuare specifiche analisi, su richiesta esplicita della direzione lavori.
5. L'acqua utilizzata per l'irrigazione e l'innaffiamento dovrà essere esente da sostanze inquinanti e nocive, nonché risultare entro i limiti di tolleranza di "fitotossicità relativa".

#### **16) Esame preliminare del sito**

1. L'appaltatore è tenuto a presentare, congiuntamente all'offerta, dichiarazione con la quale attesta di avere esaminato,

oltre agli elaborati progettuali, il sito oggetto del presente appalto e di avere accertato la fattibilità delle opere previste, in funzione anche delle particolari caratteristiche del luogo, delle specifiche lavorazioni richieste (es. movimenti di terra, disponibilità di acqua ecc.), della necessità di coordinare le opere oggetto dell'appalto con altri lavori connessi, a cui la Stazione appaltante ha dato corso.

### **17) Lavori preliminari**

1. Prima dell'inizio dei lavori necessari alla realizzazione delle opere previste dal progetto, l'appaltatore è tenuto ad eseguire tutte le lavorazioni preliminari necessarie alla creazione delle condizioni ottimali del sito.
2. I suddetti lavori preliminari consistono, essenzialmente, in:
  - 1 - allestimento del cantiere, con preparazione delle baracche e delle attrezzature necessarie;
  - 2 - pulizia dell'area interessata dai lavori, al fine di eliminare tutti i rifiuti presenti che possono intralciare i lavori o che possono accidentalmente venire incorporati nel terreno, diminuendone la qualità;
  - 3 - eliminazione delle essenze vegetali estranee al progetto, in accordo con la direzione lavori e secondo quanto indicato in progetto;
  - 4 - messa in opera di tutte le misure necessarie alla salvaguardia di tutte le essenze vegetali indicate in progetto come da conservare;
  - 5 - campionamento del terreno in vista della sua analisi al fine di conoscerne le caratteristiche, in termini di granulometria, reazione chimica e contenuto in sostanza organica.
3. L'appaltatore è comunque tenuto, durante l'esecuzione dei lavori, a mantenere il cantiere il più possibile in ordine, rimuovendo tempestivamente i residui di lavorazione man mano prodotti, nonché le attrezzature non più utilizzate.

### **18) Abbattimento di alberi esistenti**

1. Nel caso il progetto prevedesse l'abbattimento di alberi o qualora questo fosse ordinato dalla direzione lavori per sopraggiunte esigenze, l'appaltatore è tenuto a prestare particolare attenzione affinché alberi e rami, nella caduta, non causino danno alcuno a cose e persone. A tale scopo, l'appaltatore è tenuto ad eliminare le branche e i rami dal tronco, prima di abbattere la pianta, e successivamente a "guidarla" nella sua caduta.
2. Il legname derivante dall'abbattimento di alberi verrà accatastato, secondo le indicazioni della direzione lavori, in un luogo idoneo. Nel caso le piante abbattute presentino malattie, l'appaltatore è tenuto a seguire tutte le norme igienico-sanitarie del caso, nonché quelle eventualmente previste dalla legislazione vigente.
3. Salvo specifica indicazione della direzione lavori, le ceppaie verranno rimosse e trasportate in idoneo luogo di smaltimento. Le ceppaie indicate per rimanere sul sito andranno tagliate rasente il terreno.

### **19) Salvaguardia della vegetazione esistente**

1. L'appaltatore è tenuto a porre in essere tutte le misure necessarie alla protezione, da qualsiasi tipo di danneggiamento (fisico, chimico, da stress ambientale), della vegetazione che il progetto, di cui al presente appalto, indica da conservare. Le piante da conservare devono essere specificatamente indicate nelle tavole di progetto e dovranno essere opportunamente contrassegnate, dall'appaltatore insieme alla direzione lavori, prima dell'inizio dei lavori.
2. La direzione lavori ha facoltà di integrare, anche durante l'esecuzione dei lavori, l'elenco degli alberi da conservare, mediante comunicazione scritta cui l'appaltatore è tenuto ad adeguarsi.
3. Qualora l'appaltatore si trovi a compiere lavori nelle vicinanze di alberi da salvaguardare, dovrà porre particolare attenzione a non danneggiarne l'apparato radicale, il tronco e la chioma.
4. Per quanto riguarda la protezione degli apparati radicali, normalmente non direttamente visibili a chi effettua le lavorazioni, l'appaltatore dovrà porre particolare attenzione a tutte le operazioni che comportano degli scavi nelle vicinanze delle piante da salvaguardare. In particolare, gli scavi effettuati in un raggio di circa 1-1,5 m dal fusto dovranno, salvo diversa indicazione della direzione lavori, essere eseguiti manualmente, al fine di verificare la presenza e la localizzazione di grosse radici che, se danneggiate o eliminate, possono portare pericolose malattie per l'albero o problemi per la sua stabilità.
5. Per quanto riguarda la protezione dei fusti e delle chiome, andrà posta particolare attenzione ad evitare i danni meccanici derivanti dall'uso nelle vicinanze degli alberi da salvaguardare di macchine e attrezzi pesanti. A tale scopo, l'appaltatore è tenuto a coprire i tronchi in pericolo con apposite tavole in legno (dello spessore di almeno 2-3 cm), ad esso saldamente legate, e di altezza consona allo scopo. E' consigliabile frapporre tra le tavole e il tronco un opportuno "cuscinetto" (formato ad esempio da vecchie gomme di autoveicoli).
6. Nel caso in cui, nonostante tutte le misure di cautela prese e l'attenzione posta nelle lavorazioni, qualche albero venisse danneggiato, l'appaltatore è tenuto a darne immediata comunicazione alla direzione lavori. Questa provvederà a effettuare le opportune valutazioni e a predisporre le necessarie misure, alle quali l'appaltatore è tenuto a sottostare.
7. Analogamente a quanto previsto per le piante arboree, l'appaltatore dovrà porre particolare attenzione a non danneggiare gli arbusti e le piante erbacee esistenti e da conservare. In particolare, andrà di norma evitato il calpestamento, dovuto al passaggio dei mezzi meccanici e degli addetti ai lavori, delle zone da salvaguardare nonché il deposito, anche se temporaneo, di materiale pesante e/o "potenzialmente inquinante" sulle stesse.

### **20) Delimitazione degli ambiti di intervento**

1. Prima dell'esecuzione delle lavorazioni e della realizzazione delle opere previste, l'appaltatore dovrà, in base a quanto

previsto dal progetto e a quanto eventualmente disposto dalla direzione lavori, provvedere a tracciare opportunamente sul terreno gli ambiti di intervento, individuando l'esatta posizione dei diversi elementi progettuali (elementi di arredo, impianti, essenze vegetali ecc.).

2. Tale tracciamento dovrà essere sottoposto al controllo della direzione lavori. Solo dopo il parere positivo espresso da quest'ultima, l'appaltatore potrà procedere con le lavorazioni previste.

3. A prescindere dall'accettazione del tracciamento da parte della direzione lavori, l'appaltatore rimane interamente responsabile della esatta corrispondenza della realizzazione con il progetto. Pertanto, salvo i casi di variante in corso d'opera ordinata per iscritto, l'appaltatore è tenuto a rifare, a proprie spese, le opere realizzate non rispondenti a quanto previsto nel progetto.

### **21) Lavorazione del terreno**

1. Una volta completati i lavori preliminari, l'appaltatore è tenuto ad effettuare, anche in funzione del tipo di lavori e delle opere in progetto, una lavorazione generale del terreno allo scopo sia di portare alla luce ed eliminare materiale inerte e rifiuti di dimensioni incompatibili con il progetto nonché eventuali parti sotterranee di vegetazione infestante, sia di operare una prima movimentazione del terreno.

2. Alla lavorazione generale di cui al comma 1, potranno seguire altri interventi mirati al miglioramento delle caratteristiche chimiche e della struttura del terreno, in funzione sia del tipo di progetto che dei risultati di eventuali indagini e analisi svolte.

3. Il tipo e le caratteristiche delle lavorazioni del terreno andranno preventivamente concordate con la direzione lavori, e andranno effettuate secondo le norme della migliore tecnica agronomica, e comunque con il terreno al giusto grado di umidità.

### **22) Operazioni di scavo**

1. Nel caso in cui il progetto preveda operazioni di scavo, l'appaltatore dovrà avere cura che queste siano effettuate in modo da non provocare frane e cedimenti di alcun tipo, in modo particolare se si interviene su terreni in pendenza, e di garantire il regolare deflusso delle acque.

2. L'appaltatore rimane, comunque, unico responsabile di eventuali danni arrecati durante le operazioni di scavo ed è, quindi, tenuto al ripristino della situazione originaria e al pagamento di eventuali danni.

3. I materiali derivanti dagli scavi (compresi quelli derivanti dalla formazione delle buche di cui al successivo articolo 76) e non reimpiegabili in cantiere, andranno allontanati e trasportati in aree idonee a cura e spese dell'appaltatore.

4. Sia nelle operazioni di scavo che in quelle di trasporto del materiale di risulta, l'appaltatore è tenuto ad utilizzare i mezzi più idonei.

### **23) Buche per la messa a dimora di alberi e arbusti**

1. Le buche destinate ad alberi ed arbusti dovranno, salva diversa indicazione della direzione lavori, presentare dimensioni idonee ad ospitare la zolla e le radici della pianta e a creare un'opportuna area di terreno drenante, indicativamente con una larghezza doppia rispetto alla zolla e una profondità pari a circa 1 volta e mezza.

2. Nel caso di piantagione di alberi di grandi dimensioni, le buche dovranno essere preparate in modo da tener conto anche della eventuale necessità di apportare ulteriori strati di materiale drenante, sostanza organica ecc., e del fatto che, a causa del peso notevole, la pianta sarà soggetta ad un certo assestamento.

3. Nel caso di piantagione di piante a radice nuda, le dimensioni della buca dovranno essere tali da consentire la messa a dimora delle piante senza che gli apparati radicali vengano danneggiati.

4. Nella preparazione della buca dovrà essere posta particolare attenzione alla eventuale presenza di reti tecnologiche sotterranee. L'appaltatore è tenuto ad informare tempestivamente la direzione lavori dell'eventuale ritrovamento nel sottosuolo di cavi e tubazioni e a concordare con essa l'eventuale spostamento della buca.

5. Nella preparazione della buca, l'appaltatore dovrà altresì porre particolare attenzione che non si verifichino fenomeni di ristagno in prossimità delle radici. In presenza di gravi fenomeni di ristagno, in accordo con la direzione lavori, l'appaltatore provvederà alla realizzazione delle più opportune opere di drenaggio.

### **24) Utilizzo della terra di coltivo**

1. Nel caso in cui il terreno dell'area oggetto d'intervento non sia idoneo alla piantagione o alla semina, l'appaltatore, in accordo con la direzione lavori, dovrà apportare l'opportuna quantità di terra di coltivo necessaria alla creazione di uno strato di terreno sufficiente all'impianto del prato e al riempimento delle buche.

2. Il terreno rimosso e non più utilizzabile andrà allontanato dal cantiere.

### **25) Messa a dimora di alberi e arbusti**

1. Prima della messa a dimora delle piante, l'appaltatore dovrà avere cura di riempire parzialmente le buche predisposte, in modo da creare, sul fondo delle stesse, uno strato di terreno soffice dello spessore adeguato (in funzione delle dimensioni della zolla o dell'apparato radicale), e comunque non inferiore ai 20 cm.

2. Nella messa a dimora delle piante, l'appaltatore dovrà aver cura di non danneggiare gli apparati radicali e di non modificarne il naturale portamento.

3. Nel caso della messa a dimora di alberi e arbusti a radice nuda, l'appaltatore è tenuto a ringiovanire le radici,

spuntando le loro estremità ed eliminando le parti danneggiate, e a “rivestirle” con un “impasto” di terra e sostanza organica coagulante (es. poltiglia bordolese) che costituisca uno strato sottile attorno alle radici, utile contro il disseccamento e per fornire i primi elementi nutritivi. Le radici andranno incorporate con terra sciolta, che andrà opportunamente pressata in modo che aderisca il più possibile alle radici stesse.

4. Nel caso della messa a dimora di alberi e arbusti con zolla, andranno praticati opportuni tagli sull’imballo, al livello del colletto, al fine di aprirlo sui lati, pur senza rimuoverlo (andranno eliminate solo eventuali legacci di metallo).

5. Sia per le piante fornite in zolla che per quelle fornite in contenitore, si dovrà porre particolare attenzione al fine di non rompere la zolla e di mantenerla sufficientemente umida e aderente alle radici.

6. Dopo il riempimento della buca, è importante compattare e livellare il terreno e subito irrigare, al fine di facilitarne l’ulteriore assestamento e la sua più completa adesione alle radici e alla zolla, nonché la ripresa della pianta.

7. Nei primi mesi dopo la messa a dimora delle piante, sarà necessario effettuare frequenti interventi di irrigazione, in funzione dell’epoca, dell’andamento pluviometrico, del tipo di terreno e della specie, e comunque secondo le norme di buona pratica agronomica e in accordo con la direzione lavori.

8. Al fine di aumentare l’efficienza delle irrigazioni e di meglio trattenere l’acqua piovana, è importante creare, alla base del tronco, una conca di irrigazione. In funzione del tipo di progetto e/o su indicazione della direzione lavori, può essere opportuno prevedere l’interramento di un tubo ad anello intorno all’apparato radicale (a opportuna distanza), con una estremità sporgente dal terreno in modo da agevolare l’operazione di irrigazione da parte del personale addetto.

9. Su eventuale indicazione della direzione lavori, l’appaltatore è tenuto a procedere ad interventi di potatura “pre-impianto” della chioma, da eseguirsi con le cure previste nel successivo articolo 83. La potatura ha lo scopo di eliminare eventuali rami secchi e spezzati oppure di facilitare l’attecchimento della pianta riducendone la chioma.

10. Sempre su eventuale indicazione della direzione lavori, l’appaltatore è tenuto a procedere ad interventi di fertilizzazione localizzata, ponendo particolare attenzione a non far venire a contatto il fertilizzante con le radici.

11. Si dovrà porre attenzione affinché le piante messe a dimora, una volta che il terreno si sarà assestato, non presentino radici scoperte o eccessivo interrimento (oltre la quota del colletto).

12. Gli alberi e gli arbusti delle specie a foglia caduca forniti in zolla o in contenitore possono essere messi a dimora in qualsiasi periodo dell’anno, mentre quelli forniti a radice nuda andranno piantati durante il periodo di riposo vegetativo (dal tardo autunno all’inizio primavera). Gli alberi e gli arbusti delle specie sempreverdi (forniti esclusivamente in zolla o contenitore) possono essere messi a dimora in qualsiasi periodo dell’anno, tranne nel periodo dei ricacci. E’ comunque buona norma evitare la messa a dimora delle essenze vegetali durante i mesi più caldi (luglio e agosto) e prevedere delle “cure particolari” per quelle messe a dimora a stagione avanzata. Infine, è da evitare, in ogni caso, la messa a dimora delle piante in periodi di gelo e neve e in presenza di suolo impregnato d’acqua.

13. Successivamente alla prima irrigazione, l’appaltatore avrà cura, salvo diversa indicazione della direzione lavori, di distribuire ai piedi degli alberi uno strato di materiale pacciamante dello spessore di circa 7-10 cm, allo scopo di ridurre l’evaporazione e di evitare lo sviluppo di vegetazione infestante. La pacciamatura dovrà essere mantenuta per le successive due stagioni vegetative.

14. Nel caso di messa a dimora di alberi e grandi arbusti, questi dovranno essere opportunamente ancorati al suolo, ai sensi dell’articolo 66 del presente Capitolato speciale.

15. L’appaltatore rimane comunque responsabile degli eventuali danni causati da animali domestici e selvatici e dal passaggio di persone o automezzi. In tal senso dovrà, a sua cura e spese, provvedere all’esecuzione di tutti gli interventi che si rendessero necessari al fine di salvaguardare la vegetazione messa a dimora fino alla consegna. Le misure adottate, di concerto con la direzione lavori, dovranno comunque essere conformi all’articolo del presente Capitolato speciale.

## **26) Messa a dimora e semina di piante erbacee**

1. Nel caso della messa a dimora di singole piantine, l’appaltatore potrà realizzare le buche al momento dell’impianto, tenendo conto delle dimensioni del pane di terra con cui vengono fornite. Nel caso venissero fornite in contenitore biodegradabile, potranno essere messe a dimora con lo stesso.

2. Le buche andranno riempite con terra di coltivo che successivamente verrà pressata adeguatamente. Infine, se previsto dal progetto, verrà realizzato uno strato pacciamante.

3. Per quanto riguarda la semina di piante erbacee, si dovrà utilizzare semente rispondente ai requisiti di cui all’articolo 59 del presente Capitolato speciale.

4. Sia per la messa a dimora che per la semina di piante erbacee, l’appaltatore è tenuto al pieno rispetto di tutte le indicazioni (specie da utilizzare, epoca di impianto/semina, profondità della buca/di semina, quantità di seme, concimazioni ecc.) contenuto nel progetto. Qualora queste siano troppo generiche, l’appaltatore è tenuto a prendere i necessari accordi con la direzione lavori.

## **27) Formazione del prato**

1. Con la formazione del prato, l’appaltatore si assume l’onere di eseguire tutte le operazioni necessarie alla creazione del tappeto erboso: preparazione del terreno, concimazione, semina, irrigazione, controllo delle infestanti.

2. L’appaltatore, in accordo con la direzione lavori, è tenuto ad effettuare la semina del prato solo successivamente alla piantagione delle essenze arboree ed arbustive previste in progetto, nonché dopo la realizzazione degli impianti e delle attrezzature previste.

3. Oltre alla lavorazione generale del terreno di cui al precedente, prima della semina del prato l’appaltatore è tenuto ad



effettuare, in accordo con la direzione lavori, tutte le lavorazioni del terreno (fresatura, rullatura ecc.) che si rendano necessarie in funzione della natura del suolo, al fine di ottenere un buon letto di semina. Allo stesso scopo dovrà porre particolare attenzione ad eliminare tutti i materiali estranei presenti nel terreno che possano influire negativamente con la buona riuscita del prato.

4. Contemporaneamente a tali lavorazioni, in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche del terreno e del periodo della lavorazione, nonché in accordo con la direzione lavori, sarà possibile provvedere ad una concimazione del terreno con opportuni elementi fertilizzanti.

5. Sarà inoltre cura dell'appaltatore, durante tali lavorazioni, provvedere a fornire al terreno l'opportuna sistemazione, in funzione del tipo di suolo, al fine di rendere efficiente lo smaltimento dell'acqua meteorica in eccesso.

6. L'epoca della semina, salvo diversa indicazione della direzione lavori, sarà l'inizio della primavera o l'inizio dell'autunno. Andranno comunque evitati sia i periodi eccessivamente caldi sia quelli troppo piovosi.

7. La semina sarà effettuata con le attrezzature più idonee, in funzione della tecnologia disponibile e della dimensione dell'area da seminare. La semina con macchine seminatrici dovrà essere effettuata alla profondità più idonea in relazione al miscuglio (di norma 1,5 – 2,5 cm). La semina manuale (da eseguirsi solo in presenza di piccole superfici) dovrà essere effettuata con la tecnica più idonea ad ottenere una buona uniformità. La composizione del miscuglio e le dosi di seme impiegati dovranno essere quelle precisate in progetto e dovranno essere comunque preventivamente accettate dalla direzione lavori.

8. Successivamente alla semina, l'appaltatore avrà cura di effettuare una leggera erpicatura, una rullatura e un'irrigazione. Successivamente, al fine di facilitare la germinazione, provvederà a frequenti irrigazioni con bassi volumi di adacquamento, avendo cura di non irrigare nelle ore più calde.

9. La formazione del prato sarà considerata andata a buon fine se, successivamente al primo taglio dell'erba, l'area in oggetto si presenterà con un prato fitto, uniforme e regolare, privo di malattie, composto dalle specie previste, e con una percentuale di sassi e infestanti inferiore a quella consentita dal progetto. Il terreno, inoltre, non dovrà presentare avvallamenti di alcun genere.

10. L'appaltatore dovrà provvedere a delimitare le zone seminate in modo da evitare il passaggio di persone e macchine al fine di non ostacolare la buona riuscita del prato.

11. La formazione di manti erbosi con zolle precoltivate comprende tutti i lavori di preparazione agraria del substrato d'impianto, la messa a dimora delle zolle erbose e le lavorazioni successive, compresa l'irrigazione, che ne favoriscano l'attecchimento, secondo quanto previsto dagli elaborati di progetto. Nel caso debbano essere collocate su terreni in pendio o su scarpate, le zolle erbose dovranno essere anche adeguatamente fissate al suolo come da prescrizione di progetto o da indicazioni della direzione lavori.

## CAPITOLO XV

### Impianti

#### Art. 72

#### Impianti idrosanitari

##### A. Generalita'

##### A.1. Osservanza del Capitolato e delle norme e disposizioni vigenti

Gli impianti idrosanitari essere studiati ed eseguiti con la scrupolosa osservanza delle prescrizioni del presente Capitolato, nonche' delle norme e disposizioni al riguardo emanate (e vigenti) da parte di Enti od Autorita' competenti in materia o comunque interessate. In particolare si richiamano le Circolari 16 ottobre 1964 n. 183, 22 dicembre 1964 n. 231 e 21 novembre 1970 n. 190 del Ministero della Sanita'. Ancora, la legge 5 marzo 1990 n. 46 ed il relativo Regolamento di attuazione emanato con D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti e spese connesse con detti Enti od Autorita' (per controlli, verifiche, cauzioni, tasse, ecc.) ed in generale gli oneri previsti al precedente art. 36.

##### A.2. Progetto degli impianti

L'Appaltatore sarò tenuto a presentare, nel termine massimo di 60 giorni dalla consegna dei lavori e comunque non meno di 30 giorni prima dell'esecuzione degli impianti, il progetto esecutivo degli stessi, in doppia copia, redatto da un Ingegnere o da un Perito competente nel ramo .

Gli elaborati di progetto, che dovranno essere firmati dal professionista redattore e dall'Appaltatore, comprenderanno i seguenti elaborati:

- Relazione illustrativa;
- Calcolo dettagliato delle portate delle tubazioni (di distribuzione, di scarico e di ventilazione) e dei relativi diametri;
- Disegni particolareggiati, eseguiti a scala opportuna, e chiara rappresentazione grafica di ogni dettaglio costruttivo.

Qualora dagli allegati di contratto non dovesse risultare l'esatta posizione degli apparecchi, delle rubinetterie, ecc., od in generale non dovesse risultare sufficientemente chiara l'articolazione funzionale dei vari elementi dell'impianto, al fine della migliore definizione del progetto e delle verifiche, l'Appaltatore sarò tenuto a richiedere alla Direzione Lavori, per iscritto, precise indicazioni rimanendo obbligato, in difetto, ad operare le occorrenti modifiche, a propria cura e spese, ed a risarcire eventuali danni conseguenti.

##### A.3. Campionatura

Unitamente alla presentazione del progetto l'Appaltatore sarò altresì tenuto a produrre ed a depositare, negli appositi locali all'uopo designati, la campionatura di tutti i vari componenti gli impianti (tubazioni, raccordi, apparecchiature di manovra, apparecchi sanitari, rubinetterie, ecc.), compresi i relativi accessori, per la preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori e per i controlli che dalla stessa saranno ritenuti opportuni.

Resta stabilito comunque, come più volte annotato nel corso del presente testo, che l'accettazione dei campioni da parte della Direzione non pregiudica, in alcun modo, i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo.

##### A.4. Tubazioni

I tubi da impiegare per l'esecuzione degli impianti idrosanitari, nei tipi prescritti, dovranno possedere i requisiti riportati nelle relative norme di accettazione, o diversamente indicati, e saranno posti in opera con le modalita' di cui al precedente art. 91 salvo differente disposizione.

Le tubazioni per la rete di distribuzione dell'acqua saranno di norma realizzate con tubi di acciaio senza saldatura zincati o con tubi di rame ; potranno anche essere realizzate con tubi di acciaio saldati, se ammessi o prescritti, purché rispondenti ai requisiti di cui al punto 43.G.

Nell'interno dei fabbricati tutte le tubazioni dovranno di regola essere collocate non in vista; qualora non fosse possibile l'incasso nelle murature, dovranno essere adottate delle tramezzature di smascheramento da eseguire, anche nel caso di impianto scorporato, a cura e carico dell'Appaltatore.

##### A.5. Prove idrauliche e verifiche varie - Verbali

La prova idraulica delle tubazioni dovrà essere effettuata prima dell'applicazione degli apparecchi, nonche' prima della chiusura delle tracce e dell'esecuzione di pavimenti, intonaci o rivestimenti. La pressione di prova dovrà essere non inferiore ad 1,562 volte quella di esercizio; per le modalita' operative si rimanda al punto 91.A.10 del presente Capitolato.

Le verifiche dovranno accertare l'esatto montaggio di tutti gli apparecchi, rubinetterie, raccordi, accessori, ecc., la perfetta tenuta delle giunzioni e delle guarnizioni, il regolare funzionamento di ogni elemento e la completa corrispondenza con le caratteristiche di prestazione richieste.

Di ogni prova o verifica eseguita dalla Direzione Lavori, in contraddittorio con l'Appaltatore, verranno redatti regolari verbali.

#### A.6. Oneri e responsabilita' dell'Appaltatore

I prezzi dell'appalto comprendono ogni fornitura, opera e prestazione (principale od accessoria), noche' ogni lavorazione ed accorgimento e quant'altro necessario per dare l'impianto completamente finito e perfettamente funzionante.

Qualora nella stagione invernale potessero verificarsi condizioni di gelo, l'Appaltatore dovra' provvedere tempestivamente e temporaneamente allo svuotamento di tutto l'impianto, ivi compresi i sifoni, restando obbligato in difetto a tutte le riparazioni e sostituzioni conseguenti ad eventuali danni ed ai necessari ripristini.

L'Appaltatore verra' ritenuto comunque responsabile della perfetta integrita' e funzionalita' dell'impianto, a norma di quanto in generale stabilito all'art. 22 del presente Capitolato, fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Amministrazione appaltante; di conseguenza lo stesso sara' tenuto ad intervenire, ogni qualvolta cio' fosse necessario, per effettuare riparazioni, sostituzioni o reintegri conseguenti a danni od asportazioni, da chiunque o per qualunque causa determinati.

#### B. Apparecchi sanitari e rubinetterie - dispositivi vari

##### B.1. Collocamento in opera - Generalita'

Il collocamento in opera degli apparecchi, delle rubinetterie, delle apparecchiature e degli accessori vari dovra' essere effettuato con il rispetto delle superfici viste degli intonaci e rivestimenti esistenti o di quelli che verranno eseguiti in fase successiva, di modo che a lavoro ultimato non abbiano a presentarsi sporgenze o rientranze di alcun genere; ogni montaggio dovra' percio' curare il perfetto raccordo con dette superfici ed inoltre assicurare la perfetta manovrabilita' ed accessibilita' delle rubinetterie ed apparecchiature varie, con riguardo anche ad eventuali e future operazioni di manutenzioni o sostituzione.

Gli apparecchi a pavimento (vasi e bide') dovranno essere collocati in opera unitamente a mezzo di viti in ottone cromato o di acciaio inossidabile su idonei tasselli (non di legno) predisposti a pavimento; sara' vietato di conseguenza il fissaggio di tali pezzi con malte, gessi od altro genere di impasti.

##### B.2. Apparecchi sanitari

Gli apparecchi sanitari dovranno possedere, per i materiali, i requisiti prescritti all'art. 42 del presente Capitolato; per i singoli manufatti, salvo diversa prescrizione, i requisiti e le caratteristiche di cui all'art. 56. In ogni caso gli apparecchi dovranno soddisfare ai migliori requisiti di igienicita', funzionalita' e resistenza ed avere inoltre forma ed aspetto gradevoli.

Tutti gli apparecchi e relativi accessori saranno collocati in opera nella posizione che la Direzione Lavori riterra' piu' opportuna; qualora tale disposizione dovesse risultare diversa da quella segnata nei disegni di progetto, l'Appaltatore non potra' sollevare alcuna eccezione, ne' richiedere speciali compensi, restano convenuto che la disposizione degli apparecchi, quale risulta dai grafici di progetto, ha solo valore indicativo.

##### B.3. Rubinetterie - Saracinesche - Erogazioni

Le rubinetterie dovranno possedere i requisiti e le caratteristiche generali riportati all'art. 57 del presente Capitolato.

Le rubinetterie per apparecchi sanitari dovranno permettere un deflusso soddisfacente della vena d'acqua di modo che, per una pressione di 2 atmosfere immediatamente a monte del rubinetto (senza rompigetto), non vi sia alcuna proiezione d'acqua all'infuori del volume definitivo dalle rette appoggianti sui bordi dell'orificio di uscita e facenti un angolo di 15° con le parallele all'asse del getto.

La sezione di passaggio dovra' inoltre essere tale da garantire la portata richiesta senza che si sia superata nel corpo del rubinetto una velocita' tale da produrre rumori.

I diametri delle rubinetterie e delle tubazioni di alimentazione dell'acqua fredda, o fredda e calda per i singoli apparecchi, dovranno essere, di norma, non inferiori a quelli riportati in tabella.

Apparecchi	Diametri (pollici)	Apparecchi	Diametri (pollici)
Vaso con cassetta	3/8"	Boiler 80-100 litri	1/2"
Orinatorio	3/8"	Vuotatoio	1/2"
Lavabo	3/8"	Doccia	1/2"
Bide'	3/8"	Idrante di lavaggio	1/2"
Vasca da bagno	1/2"	Vaso con passo rapido	3/4"
Lavello da cucina	1/2"	Vaso con flussometro	1"

##### B.4. Riduttori di pressione

Avranno limiti di pressione, se non diversamente prescritti, compresi tra 2 e 16 atmosfere ed inoltre dovranno mantenere a valle la pressione stabilita qualunque sia il consumo di acqua dell'impianto e qualunque sia la pressione a monte.

##### B.5. Sifoni e pilette

Ogni apparecchio sanitario dovra' essere munito di apposito sifone dello stesso diametro della piletta con la quale dovra'

collegarsi.

Il sifone dovrà determinare una chiusura idraulica con altezza di acqua compresa tra 5 e 6 cm, quest'ultimo limite potendosi ammettere solo per sifoni di diametro superiore a 50 mm; per le acque bianche (acque pluviali), la chiusura idraulica dovrà essere compresa tra 9 e 12 cm.

I diametri delle pilette e dei sifoni dovranno essere tali da consentire un rapido svuotamento dei relativi apparecchi.

Ogni sifone, ad eccezione di quelli dei vasi e dei vuotatoi, dovrà essere dotato di tappo di ispezione ed essere facilmente smontabile per la pulizia.

Nessuna apparecchio, se non diversamente disposto, potrà essere sifonato più di una volta. In nessun caso poi potrà applicarsi un unico sifone per batterie di orinatoi o di vasi.

### Art. 73

#### Impianti elettrici

##### A. Generalità

##### A.1. Osservanza delle disposizioni e norme ufficiali - Norme CEI

Nella progettazione e nella realizzazione degli impianti elettrici l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le disposizioni e norme emanate e vigenti all'atto dell'esecuzione, quali leggi, decreti, regolamenti, circolari, ecc. In particolare dovranno essere osservate le disposizioni di cui al D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547 (Titolo VII), alla legge 1 marzo 1968, n. 186, nonché le norme emanate al Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) ed al Comitato Elettronico Italiano (C.E.I.) e le tabelle pubblicate dall'Ente di Unificazione Dimensionale Elettrica (UNEL).

Si richiamano inoltre le disposizioni emanate con la Legge 5 marzo 1990, n. 46 e con il relativo Regolamento di attuazione (D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447) nonché quelle emanate con D.L.vo n. 626 del 19 settembre 1994: "Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sui luoghi di lavoro".

Dovranno ancora essere rispettate tutte le prescrizioni dettate dai competenti Comandi dei VV.FF., dall'Ente addetto alla prevenzione infortuni e dagli enti distributori (ENEL od altri Enti, Società o Aziende), per le rispettive competenze.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti, gli oneri e le spese derivanti dai rapporti con detti Enti o Autorità (per l'espletamento di qualsiasi pratica, per la richiesta di autorizzazioni, ecc., nonché per le visite ed i controlli eventualmente disposti) come pure sarà a carico dello stesso l'assunzione di tutte le informazioni relative a detti adempimenti. Di conseguenza nessuna variazione potrà essere apportata al prezzo dell'appalto qualora, in difetto, l'Appaltatore fosse costretto ad eseguire modifiche o maggiori lavori.

##### A.2. Materiali ed apparecchi - Marchio di qualità

I materiali e gli apparecchi da impiegare negli impianti elettrici dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio. Dovranno inoltre essere rispondenti alle relative norme CEI e Tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste, per detti materiali ed apparecchi, risultassero pubblicate e vigenti.

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle prescrizioni di tali norme e tabelle dovrà essere attestata, per i materiali e per gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del marchio, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità. (I.M.Q.)

##### A.3. Campionatura

Unitamente alla presentazione del progetto di cui al seguente punto B.2., l'Appaltatore sarà tenuto a produrre ed a depositare, negli appositi locali all'uso designati, la campionatura completa dei materiali e degli apparecchi componenti l'impianto e da installare, compresi i relativi accessori, per la preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori e per i controlli che dalla stessa saranno ritenuti opportuni.

Resta stabilito comunque che l'accettazione dei campioni non pregiudica in alcun modo i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo, restando obbligato in ogni caso l'Appaltatore a sostituire, anche integralmente, tutti i materiali e le apparecchiature che, ancorché in opera, risultassero difettosi o comunque non idonei o non corrispondenti ai campioni.

##### A.4. Verifica provvisoria e consegna degli impianti

L'Amministrazione appaltante, e per essa la Direzione Lavori, potrà in ogni momento procedere a verifiche provvisorie, prima e dopo l'ultimazione dei lavori.

La verifica o le verifiche provvisorie accerteranno la corrispondenza dei materiali e degli apparecchi impiegati ai campioni regolarmente accettati e depositati, le condizioni di posa e di funzionamento, il rispetto delle vigenti norme di legge per la prevenzione infortuni ed in particolare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di massimo carico previsto;

- l'efficienza delle prese di terra.

#### A.5. Collaudo definitivo degli impianti

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti alle condizioni del progetto approvato, alle specifiche del presente Capitolato ed alle disposizioni, anche in variante, eventualmente impartite dalla Direzione Lavori.

Nel collaudo definitivo dovranno ripetersi gli accertamenti di cui al precedente punto A.4. ed inoltre dovrà procedersi alle seguenti verifiche:

- verifica della stabilità dei cavi;
- misura della resistenza di isolamento;
- verifica della corretta esecuzione dei circuiti di protezione contro le tensioni di contatto.

#### A.6. Contributi di allacciamento

I contributi di allacciamento alla rete dell'Azienda, Società od Ente di distribuzione, se non diversamente disposto, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

### B. Progetto degli impianti

#### B.1. Obblighi generali di protezione

Nei termini di tempo prescritti dalla Direzione Lavori e comunque non oltre 60 gg. dalla consegna dei lavori e non meno di 30 gg. prima dell'esecuzione degli impianti, l'Appaltatore dovrà produrre a propria cura e spese, il progetto esecutivo degli impianti elettrici, accompagnato dai relativi calcoli.

I calcoli ed i disegni dovranno essere di facile interpretazione e controllo e dovranno definire, in ogni possibile particolare, tutti gli elementi e le caratteristiche degli impianti da eseguire.

Per la simbologia, i segni, gli schemi e le unità di misura, dovranno essere rispettate le norme CEI in vigore.

Il progetto sarà firmato da un ingegnere o da un perito industriale elettrotecnico (nei limiti di competenza), abilitati secondo le disposizioni in vigore e regolarmente iscritti ai rispettivi Albi professionali, e dovrà essere controfirmato dall'Appaltatore.

#### B.2. Specificazioni per la presentazione del progetto

L'Appaltatore dovrà presentare il progetto degli impianti, nei termini prescritti al precedente punto 93.1.0., corredato dai seguenti elaborati:

- a) Relazione particolareggiata, illustrativa del tipo, della consistenza e delle caratteristiche degli impianti da eseguire;
- b) Calcoli elettrici di dimensionamento dei vari circuiti e, occorrendo, anche meccanici od elettromeccanici;
- c) Schemi elettrici dei vari circuiti (ordinari, di montaggio, topografici e funzionali, secondo i casi e le prescrizioni) con la indicazione del tipo e delle sezioni dei conduttori adoperati e delle cadute di tensione a pieno carico per i vari tratti;
- d) Disegni, in scala appropriata, con una chiara rappresentazione grafica dei vari utilizzatori, dei comandi, dei quadri, ecc.
- e) Prospetti illustranti le caratteristiche costruttive e di funzionamento di tutti i macchinari, apparecchiature ed apparecchi, con tutti gli elementi atti ad individuarne la potenzialità e/o i dati caratteristici, i livelli di prestazione, le protezioni, ecc.

Resta comunque stabilito che ove il progetto allegato al contratto non fosse corredato di tutti gli allegati ed elementi sopra richiesti, quand'anche non fosse da considerare semplicemente di massima, l'Appaltatore dovrà comunque provvedere alle necessarie integrazioni, acquisendo se del caso le necessarie informazioni, così da presentare il progetto degli impianti completo e particolareggiato in ogni sua parte, come da prescrizione.

L'Amministrazione appaltante, e per essa la Direzione Lavori, avrà la facoltà di disporre, anche in variante, la ubicazione di qualunque elemento degli impianti (quadri, comandi, punti luce, prese, ecc.).

### C. Prescrizioni tecniche generali

#### C.1. Norme CEI

Nell'esecuzione degli impianti elettrici previsti in contratto dovranno essere osservate le norme CEI di cui ai fascicoli sottoelencati o comunque riportati nel presente Capitolato, con relativi supplementi, varianti, correzioni ed appendici editi all'atto dell'esecuzione:

CEI 11-8	Impianti di terra
CEI 64-2	Impianti elettrici nei luoghi con pericoli di esplosione
CEI 64-4	Impianti elettrici in locali ad uso medico
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non sup. a 1000 V in corrente alternata
CEI 64-9	Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale
CEI 64-10	Impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e di trattenimento

## CEI 81-1 Protezione di strutture contro i fulmini

### C.2. Distinzione dei circuiti

I circuiti di utilizzazione luce per uso elettrodomestici ed assimilati, ancor quando la tariffa fosse unica e non vi fosse differenza di tensione, dovranno sempre essere distinti. Del pari e se non diversamente disposto, il circuito di luce sarà distinto in due circuiti indipendenti dei quali uno per l'alimentazione diretta dei punti luce ed uno per le prese a spina.

### C.3. Carico convenzionale

Il carico convenzionale dell'impianto utilizzatore, da prendere in considerazione in fase di progettazione, sarà quello derivante dall'applicazione delle norme CEI, tenendo presenti le caratteristiche di consistenza specificate in contratto o comunque fissate dalla Direzione Lavori.

### C.4. Tensione di alimentazione e tensione verso terra - Valori massimi

La tensione di alimentazione delle lampade ad incandescenza e di tutti gli apparecchi utilizzatori monofasi non dovrà essere superiore a 220 V; lo stesso dicasi per la tensione nominale verso terra.

Negli ambienti bagnati, per le parti di impianto destinate ad alimentare apparecchi portatili, non dovrà aversi una tensione nominale verso terra superiore a 50 V, fatta eccezione per le parti di impianto alimentanti lampade portatili, per le quali non si dovrà usare una tensione nominale verso terra superiore a 25 V.

### C.5. Caduta di tensione - Valori massimi

La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione riscontrabile in qualsiasi punto degli impianti, quando fossero inseriti tutti gli apparecchi utilizzatori suscettibili di funzionare simultaneamente, non dovrà superare il 4% della tensione a vuoto per i circuiti di illuminazione e misti ed il 6% per gli altri circuiti.

### C.6. Resistenza di isolamento

Per tutte le parti di impianto comprese tra le due fusibili o interruttori successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile od interruttore, la resistenza di isolamento verso terra e fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non dovrà essere inferiore a:

- 500.000 Ohm, per i sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50 V;
- 250.000 Ohm, per i sistemi a tensione nominale verso terra inferiore od uguale a 50 V.

### C.7. Isolamento e sezioni minime dei conduttori

Per tutti gli impianti alimentati direttamente con la piena tensione normale della rete a B.T. e per quelli alimentati a tensione ridotta, di segnalazioni automatiche di incendi, per gli impianti elettroacustici, nonché di citofoni, di interfonici e di portiere elettrico, la sezione minima ammessa per i conduttori sarà di 1,5 mm<sup>2</sup> e l'isolamento minimo ammesso sarà del grado 3.

Portate di corrente IZ (in A) in regime permanente nei conduttori e nei cavi posati in aria e in terra in CU (FC364-5 523)  
Descrizione dei sistemi di posa dei cavi in aria e interrati (più comuni)

#### A

- uni (1) - multipolari in tubo sotto parete isolante
- unipolari (1) in tubo o in cunicolo chiuso o sotto modanatura (7)

#### B

- unipolari (1) in tubo o in canalette a giorno, in tubo in cunicoli ventilati
- uni-multipolari in tubo sotto intonaco(8)

#### C

- uni-multipolari in cunicoli aperti o ventilati
- uni-multipolari a parete, a pavimento o a soffitto.(7)

#### D

- uni-multipolari in tubo o in cunicolo interrato o direttamente interrati(9)

#### E F

- unipolari adiacenti o bitripolari in aria libera (passerelle (2), mensole o sospesi a funi portanti)(10)

Portate di corrente I<sub>z</sub> (in A) per cavi in Cu (6) - Posa non ravvicinata (3) - T<sub>a</sub>: 30 gradi C(aria)  
20 gradi C(terra)

Sistema Numero di conduttori attivi (4) e tipo di isolamento (5)  
di posa Tab. 1

A	3	2	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-
	PVC	PVC		XLPE	XLPE							
B	-	-	3	2	3	-	2	-	-	-	-	-
			PVC	PVC	XLPE		XLPE					
C	-	-	-	3	2	3	-	2	-	-	-	-
				PVC	PVC	XLPE		XLPE	-	-	-	-

D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	2	3
E	-	-	-	-	3	2	3	-	2	PVC	PVC	XLPE	XLPE
					PVC	PVC	XLPE		XLPE	-	-	-	-

Sezione (mm<sup>2</sup>)

Rame

1	10,5	11	12	13,5	14,5	17	18	19	21	18	14,5	21	17
1,5	13	14,5	15,5	17	18,5	22	23	24	26	22	18	26	22
2,5	18	19,5	21	23	25	30	32	33	36	29	24	34	29
4	24	26	28	31	34	40	42	45	49	38	31	44	37
6	31	34	36	40	43	52	54	58	63	47	39	56	46
10	42	46	50	54	60	71	75	80	86	63	52	73	61
16	56	61	68	73	80	96	100	107	115	81	67	95	79
25	73	80	89	95	101	119	127	138	149	104	86	121	101
35				117	126	147	157	171	185	125	103	146	122
50				141	153	179	192	210	225	148	122	173	144
70				179	196	229	246	269	289	183	151	213	178
95				216	238	278	298	328	352	216	179	252	211
120				249	276	322	346	382	410	246	203	287	240
150				285	318	371	399	441	473	278	230	324	271
185				324	362	424	456	506	542	312	257	363	304
240				380	424	500	538	599	641	360	297	419	351
300				435	496	576	620	693	741	407	336	474	396

Faranno eccezione i conduttori dei circuiti di forza motrice, delle prese a spina per utilizzatori elettrodomestiche e varie, per i quali la sezione minima ammessa sarà di 2,5 mm<sup>2</sup>, sempre con isolamento minimo ammesso del grado 3. Per gli impianti di segnalazioni comuni per usi civili nell'interno dei fabbricati alimentati a tensione ridotta (impianti di categoria ZERO), saranno ammessi conduttori con sezione minima di 0,5 mm<sup>2</sup>, con isolamento minimo del grado 2. Alle sezioni minime sopra indicate faranno eccezione i conduttori di messa a terra ed il conduttore neutro dichiaratamente a terra, se utilizzato per la messa a terra ai fini della protezione da tensioni di contatto, le cui sezioni dovranno essere tali da soddisfare le più restrittive prescrizioni dettate dalle norme CEI 11-8 e dalle disposizioni di cui all'art. 324 del D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547.

#### C.8. Densità minima di corrente

Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle massime cadute di tensione di cui al precedente punto C.5. per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a piena tensione normale della rete a B.T., la massima densità di corrente ammessa non dovrà superare l'80% di quella ricavabile dalle tabelle UNEL in vigore. In ogni caso la densità di corrente dovrà essere limitata a valori tali che la temperatura raggiunta dai conduttori, quando la temperatura ambiente fosse quella massima prevista, non comprometta l'isolamento delle parti stesse e non danneggi gli oggetti posti nelle vicinanze. La densità di corrente in ciascuna parte dei circuiti dovrà essere valutata in base alla corrente assorbita da tutti gli apparecchi utilizzatori alimentati dai circuiti stessi e suscettibili di funzionare contemporaneamente o, in mancanza di precise indicazioni, con riferimento al carico convenzionale. Per quanto riguarda il fattore di potenza dei carichi induttivi esso, in mancanza di diversa specificazione, verrà assunto al valore convenzionale di 0,8.

Per le portate dei cavi elettrici in regime permanente si farà riferimento alle norme CEI 20-21 ed alle tabelle di unificazioni CEI - UNEL.

#### D. Protezioni

##### D.1. Interruttore generale

All'inizio di ogni unità di impianto dovrà essere installato un interruttore generale onnipolare (con l'interruzione anche del conduttore neutro).

##### D.2. Protezione contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi

All'inizio di ogni unità di impianto dovranno essere previsti adeguati dispositivi di protezione contro i corto-circuiti ed i sovraccarichi (interruttori di massima corrente, a i quali potrà essere affidato anche il compito di interruttore generale, o fusibili, che dovranno venire installati immediatamente a valle dell'interruttore generale).

Il dispositivo adottato dovrà essere in grado di interrompere la massima corrente di corto-circuito che potrà verificarsi nel punto d'installazione.

Tale potere di interruzione non dovrà essere inferiore a : 3000 A, nel caso di circuiti alimentati in monofase; 4.500 A, nel caso di circuiti alimentati in trifase.

La protezione dovrà essere estesa a tutti i poli del circuito, salvo il neutro. Dovranno essere comunque singolarmente protetti contro i sovraccarichi:

- le derivazioni all'esterno;
- le derivazioni installate negli "ambienti speciali" (con eccezione per gli ambienti umidi).

##### D.3. Protezione con impianto di terra

Ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà avere un proprio impianto di terra (impianto di terra locale) realizzato a

mezzo di appositi conduttori. L'impianto dovrà soddisfare le seguenti norme:

CEI 11-8

Impianti di messa a terra;

CEI - Fasc. S/423

Impianti di terra negli edifici civili. Raccomandazioni per l'esecuzione.

I conduttori di terra (o conduttori di protezione) dovranno essere distinti da ogni altro conduttore dell'impianto; in particolare non potranno considerarsi quali conduttori di protezione i conduttori neutri, anche se messi a terra.

Le sezioni dei conduttori di protezione dovrà essere non inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase; per conduttori di fase di sezione maggiore di 16 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori di protezione potrà essere ridotta alla metà dei conduttori di fase, col minimo di 16 mm<sup>2</sup>. In ogni caso la sezione dei conduttori di protezione non dovrà essere inferiore a:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, per i conduttori installati in tubi protettivi o comunque meccanicamente protetti;

- 4 mm<sup>2</sup>, per conduttori non protetti meccanicamente.

Non sarà ammesso l'impiego della rete idrica quale dispersore di terra.

#### D.4. Sezione minima dei conduttori neutri

La sezione dei conduttori neutri non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase, fatta eccezione per i circuiti polifasi od a corrente con più di due fili con conduttori di fase di sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>; in tal caso la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup>.

#### D.5. Divieto di interruzione dei conduttori di terra e dei conduttori neutri

Salvo quanto specificato per l'interruttore generale, al precedente punto D.1., sarà tassativamente vietato inserire interruttori o fusibili sia sui conduttori di terra, che sui neutri.

#### D.6. Protezione contro le tensioni di contatto (contatti indiretti)

Tutte le parti metalliche comunque dell'impianto elettrico, delle macchine e degli apparecchi utilizzatori alimentati da sistemi di 1<sup>a</sup> categoria, ordinariamente non in tensione ma che per difetto di isolamento o per altre cause accidentali potrebbero trovarsi in tensione, dovranno essere protette contro le tensioni di contatto. Tale protezione potrà essere realizzata mediante messa a terra delle parti metalliche da proteggere e coordinamento con dispositivi atti ad interrompere l'alimentazione in caso di guasto pericoloso. Per attuare tale tipo di protezione ogni impianto elettrico utilizzatore o di aggruppamento di impianti contenuti nello stesso edificio o nelle sue dipendenze dovrà avere un proprio impianto di terra come disposto al punto D.3. A tale impianto dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche comunque accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore.

Le protezioni coordinate con l'impianto di terra saranno di norma costituite da dispositivi di massima corrente o più specificatamente da interruttori con rele' differenziale soddisfacenti la condizione:

$$R_t < 50/I$$

-  $R_t$  è la resistenza, in Ohm, dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli (comunque < 20 Ohm);

-  $I$  è il valore, in ampere, della corrente di intervento, in tempo non superiore a 5 secondi, del dispositivo di protezione.

Per impianti comprendenti più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, dovrà essere considerata la corrente di intervento più elevata.

#### D.7. Disposizioni per i locali da bagno

Nei locali da bagno le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico del bagno e dell'eventuale doccia dovranno essere collegate metallicamente fra di loro, alla vasca ed all'eventuale sottodoccia (se queste sono di metallo, anche se rivestite con materiale non conduttore).

La resistenza del collegamento (resistenza del conduttore più resistenza delle giunzioni) non dovrà superare 0,2 Ohm.

#### E. Modalità d'installazione

##### E.1. Posa in opera delle condutture

Le condutture, anche se di terra, dovranno essere messe in opera in modo che sia possibile il controllo del loro isolamento e la localizzazione di eventuali guasti. In particolare sarà vietato annegarle direttamente sotto intonaco o nella muratura.

##### E.2. Identificazione dei cavi - Raggio di curvatura

I cavi per essere individuati dovranno essere chiaramente contraddistinti con opportuni contrassegni. Il raggio di curvatura dei cavi rigidi e semirigidi non dovrà essere inferiore a 12 volte il loro diametro esterno.

##### E.3. Giunzioni dei conduttori

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere effettuate, negli impianti per edifici civili, mediante morsetterie contenute entro cassette, senza con questo alterare la conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto. Si potrà derogare da



tale norma, se ammesso, qualora le giunzioni fossero realizzate con morsetti muniti di rivestimento isolante.

#### E.4. Attraversamenti

Negli attraversamenti dei pavimenti, pareti, stipiti di finestre o porte, le condutture dovranno essere protette mediante tubo, anche se trattasi di impianti in vista. In quest'ultimo caso i tubi dovranno essere protetti con adatte bocchette isolanti e trovarsi a non meno di 15 cm dal piano del pavimento.

#### E.5. Condotture in tubo protettivo

I cavi collocati in tubi protettivi dovranno essere in ogni caso sfilabili con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi od i tubi. Il diametro interno dei tubi protettivi dovrà essere pari almeno ad 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti (1,5 volte quando i cavi fossero sotto piombo o sotto guaina metallica). Qualora le tubazioni di protezione potessero venire soggette a particolare sollecitazioni meccaniche (tubi sotto pavimento, ecc.) si dovranno impiegare tubi di acciaio del tipo saldato o tubi di materiale termoplastico purché del tipo particolarmente previsto per tale impiego. I tubi in vista dovranno essere installati in modo da permettere lo scarico di eventuali condensa, salvo che per gli impianti stagni; l'eliminazione della condensa si otterrà attraverso fori delle cassette di giunzione. Sia per gli impianti in vista che per quelli incassati, il tracciato dei tubi protettivi dovrà essere scelto in modo che i singoli tratti abbiano un andamento rettilineo orizzontale o verticale. I cambiamenti di direzione dovranno essere effettuati o con pezzi speciali, o mediante piegature tali da non danneggiare i tubi e da non pregiudicare la sfilabilità dei cavi. Resta comunque assolutamente vietato ogni attraversamento diagonale sia nei soffitti, che nelle pareti.

#### E.6. Cassette e scatole

Nell'installazione delle cassette e delle scatole si dovranno rispettare le condizioni di impiego per le quali sono state costruite, tenendo conto delle superfici al finito degli intonaci o dei rivestimenti e provvedendo che in ogni caso ne risulti agevole l'ispezione. Qualora le scatole fossero in materiale metallico, dovranno essere protette dalla corrosione e messe a terra con apposito collegamento al conduttore di protezione.

#### E.7. Quadri

I quadri dovranno essere installati in luoghi accessibili. Sarà vietata la loro installazione in ambienti con pericolo d'incendio o di esplosione. Per gli ambienti bagnati sarà ammessa salvo l'installazione di quadri completamente chiusi e senza parti metalliche accessibili.

Qualora il progetto riguardasse un edificio a più piani, considerato come unica unità d'impianto (es. scuole, uffici, ecc.) dovrà essere installato per ogni piano almeno un quadro, per il sezionamento, la manovra e la protezione, oltre al quadro generale centralizzato. Le linee in arrivo ed in partenza dei quadri dovranno far capo ad apposite morsetterie dotate di basi isolanti. Tali morsetterie saranno installate in numero eccedente rispetto alle linee, a titolo di riserva, per non meno del 20%. Ogni linea dovrà inoltre essere contrassegnata da chiare ed idonee targhette indicative.

### Art. 74

#### Impianti di fognature

##### A. Osservanza delle disposizioni ufficiali

Gli impianti di fognatura dovranno essere realizzati nel rispetto delle previsioni progettuali e di contratto nonché con l'osservanza delle disposizioni e prescrizioni ufficiali emanate e vigenti all'atto dell'esecuzione e delle norme di regolamento locale.

Sarà tenuto conto altresì della Circolare 29 dicembre 1976 del Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento e delle "Norme Tecniche generali per la regolamentazione dell'installazione e dell'esercizio degli impianti di fognatura e di depurazione" di cui all'allegato 4 della Delibera 4 febbraio 1977 dello stesso comitato.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti, gli oneri e le spese derivanti dai rapporti con le Autorità locali (per le pratiche di allacciamento, per le autorizzazioni, ecc. nonché per le visite ed i controlli eventualmente disposti) come pure saranno a carico dello stesso l'assunzione di tutte le informazioni relative a detti adempimenti ed in genere previsti all'art. 36 del presente Capitolato.

##### B. Progetto degli impianti

( Qualora non facente parte degli elaborati di contratto.)

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare, non meno di 30 giorni prima dell'esecuzione degli impianti, il progetto esecutivo degli stessi, in doppia copia, redatto da un Ingegnere o da un Perito competente nel ramo. Gli elaborati di progetto, che dovranno essere firmati dal professionista redattore e dall'Appaltatore, comprenderanno i seguenti elaborati:

- relazione illustrativa;
- calcolo dettagliato delle portate delle tubazioni e/o condotte di vario tipo e verifica dei relativi diametri o sezioni in rapporto anche alla velocità limite.

- disegni particolareggiati, eseguiti a scala opportuna, e chiara rappresentazione grafica di ogni dettaglio esecutivo.

Qualora dagli allegati di contratto non dovesse risultare l'esatta posizione degli attacchi, degli allacciamenti, degli sbocchi, ecc., od in generale non dovesse risultare sufficientemente chiara l'articolazione funzionale dei vari elementi dell'impianto, al fine della migliore definizione del progetto o delle verifiche, l'Appaltatore sara' tenuto a richiedere per iscritto alla Direzione precise indicazioni rimanendo obbligato, in difetto, ad operare le occorrenti modifiche, a propria cura e spese, ed a risarcire eventuali danni conseguenti. Lo stesso dicasi qualora le modifiche dipendessero da omesse o non sufficienti informazioni presso le componenti Autorita' locali.

## CAPITOLO XVI

### Norme per la misurazione e valutazione dei lavori

#### Opere Edili

##### Art. 75

##### Norme generali

###### A. Obblighi ed oneri compresi e compensati con i prezzi di appalto

I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi in contratto al netto del ribasso od aumento contrattuale; tali prezzi devono ritenersi accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio.

Nei prezzi netti contrattuali sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente Capitolato e negli altri atti contrattuali, sia gli obblighi ed oneri, che se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e conseguenziali nella esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso delle opere, e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori completi in ogni loro parte e nei termini assegnati.

Pertanto l'Appaltatore, nel formulare la propria offerta, ha tenuto conto oltre che di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventuali che fossero state omesse negli atti e nei documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere funzionali le opere e gli edifici in ogni loro particolare e nel loro complesso, onde dare le opere appaltate rispondenti sotto ogni riguardo allo scopo cui sono destinate.

Nei prezzi contrattuali si intende quindi sempre compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria; ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera specializzata, qualificata e comune; ogni carico, trasporto e scarico in ascesa e discesa; ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati in modo prescritto e cio' anche quando non fosse stata fatta esplicita dichiarazione nelle norme di accettazione e di esecuzione sia nel presente Capitolato, che negli altri atti dell'Appalto, compreso l'Elenco Prezzi; tutti gli oneri ed obblighi derivanti, precisati nel presente Capitolato ed in particolare nell'art. 36; ogni spesa generale nonche' l'utile dell'Appaltatore.

###### B. valutazione e misurazione dei lavori

Le norme di valutazione e misurazione che seguono si applicheranno per la contabilizzazione di tutte le quantita' di lavoro da compensarsi a misura e che risulteranno eseguite.

Salvo particolari disposizioni delle singole voci di Elenco, i prezzi dell'Elenco stesso facente parte del contratto si intendono applicabili ad opere eseguite secondo quanto prescritto e precisato negli atti dell'appalto, siano essi di limitata entita' od eseguite a piccoli tratti, a qualsiasi altezza o profondita', oppure in luoghi comunque disagiati, in luoghi richiedenti l'uso di illuminazione artificiale od in presenza d'acqua (con l'onere dell'esaurimento).

L'Appaltatore sara' tenuto a presentarsi, a richiesta dalla Direzione Lavori, alle misurazioni e constatazioni che questa ritenesse opportune; peraltro sara' obbligo ad assumere esso stesso l'iniziativa per le necessarie verifiche, e cio' specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire del lavoro non potessero piu' essere accertate.

##### Art. 76

##### Valutazione dei lavori in economia

Le prestazioni in economia diretta ed i noleggi, ove non espressamente previsti in progetto, saranno del tutto eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori secondari. Tali prestazioni non verranno comunque riconosciute se non corrisponderanno ad un preciso ordine di servizio od autorizzazione preventiva da parte della Direzione Lavori.

###### A. Mano d'opera - Mercedi

Per 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.

Nel prezzo della mano d'opera dovra' intendersi compresa e compensata ogni spesa per fornire gli operai degli attrezzi ed utensili del mestiere e per la loro manutenzione, la spesa per l'illuminazione dei cantieri in eventuali lavori notturni, nonche' la quota per assicurazioni sociali, per gli infortuni ed accessori di ogni specie, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

###### B. Noli

Nel prezzo dei noli dovra' intendersi compresa e compensata ogni spesa per dare le macchine perfettamente funzionanti in cantiere, con le caratteristiche richieste, completi di conducenti, operai specializzati e relativa manovalanza; la spesa per il combustibile e/o il carburante, l'energia elettrica, il lubrificante e tutto quanto necessario per l'eventuale montaggio e smontaggio, per l'esercizio e per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle macchine; l'allontanamento delle stesse a fine lavori.

Dovranno ancora intendersi comprese le quote di ammortamento, manutenzioni ed inoperosita', le spese per i pezzi di

ricambio, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

#### C. Materiali e pie' d'opera

Nel prezzo dei materiali approvvigionati a pie' d'opera dovranno intendersi comunque e compensati tutti gli oneri e le spese necessarie per dare i materiali in cantiere pronti all'impiego, in cumuli, strati, fusti, imballaggi, ecc., facili a misurare, nel luogo stabilito dalla Direzione Lavori. Nel prezzo dovra' altresì intendersi compreso l'approntamento di ogni strumento od apparecchio di misura occorrente, l'impiego ed il consumo dei mezzi d'opera, la mano d'opera necessaria per le misurazioni, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore ed ogni spesa ed incidenza per forniture, trasporti, cali, perdite, sfridi, ecc.

Tutte le provviste dei materiali dovranno essere misurate con metodi geometrici, a peso od a numero, come disposto dal presente Capitolato e nell'art. 34 del Capitolato Generale.

### Art. 77

#### Valutazione dei lavori a misura

Nel prezzo dei lavori valutati a misura dovranno intendersi comprese tutte le spese per la fornitura, carico, trasporto, scarico, lavorazione e posa in opera dei vari materiali, tutti i mezzi e la mano d'opera necessari, le imposte di ogni genere, le indennita' di cava, i passaggi provvisori, le occupazioni per l'impianto dei cantieri, le opere provvisorie di ogni genere ed entita', le spese generali, l'utile dell'Appaltatore e quant'altro possa occorrere per dare le opere compiute a regola d'arte.

#### A. demolizioni e rimozioni

I prezzi fissati in elenco per le demolizioni e rimozioni si applicheranno al volume od alla superficie effettiva (secondo il tipo di misurazione prevista) delle murature e strutture da demolire o rimuovere. Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nell'art. 59 ed in particolare i ponti di servizio, le impalcature, le armature e sbadacchiature, nonche' la scelta, la pulizia, il deposito od il trasporto a rifiuto dei materiali. La demolizione dei fabbricati, di ogni tipo e struttura, se non diversamente disposto verra' compensata a metro cubo vuoto per pieno, limitando la misura in altezza dal piano di campagna alla linea di gronda del tetto.

Rimarra' comunque a carico dell'Appaltatore l'onere della demolizione delle pavimentazioni del piano terreno e delle fondazioni di qualsiasi genere.

I materiali utilizzati che dovessero venire reimpiegati dall'Appaltatore, su richiesta od autorizzazione della Direzione Lavori, verranno addebitati allo stesso al prezzo fissato per i corrispondenti materiali nuovi diminuito del 20% ovvero, in mancanza, istituendo apposito nuovo prezzo. L'importo complessivo dei materiali così valutati verra' detratto dall'importo dei lavori, in conformita' al disposto dell'art. 40 del Capitolato Generale.

#### B. Scavi in genere

##### B.1. Oneri generali

Oltre agli obblighi particolari emergenti del presente articolo con i prezzi in Elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore dovra' ritenersi compensato per tutti gli oneri e le spese che esso dovra' incontrare per:

- l'esecuzione degli scavi con qualsiasi mezzo, paleggi, l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico in rilevato e/o a rinterro e/o a rifiuto a qualsiasi distanza, la sistemazione delle materie di rifiuto e le eventuali indennita' di deposito;
- la regolarizzazione delle scarpate o pareti, anche in roccia, lo spianamento del fondo, la formazione dei gradoni, il successivo rinterro attorno alle murature o drenaggi, attorno e sopra le condotte di qualsiasi genere, secondo le sagome definitive di progetto;
- Le puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni del presente Capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonche' sfridi, deterioramenti e perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- le impalcature, i ponti le costruzioni provvisorie occorrenti sia per l'esecuzione dei trasporti delle materie di scavo, sia per consentire gli accessi ai posti discavo e sia infine per garantire la continuita' di passaggi, attraversamenti, ecc.

Nel caso di scavi in materie di qualsiasi natura e consistenza (con esclusione della sola roccia da mina) si intenderanno compensati nel relativo prezzo, se non diversamente disposto, i trovanti rocciosi ed i relitti di murature di volume non superiore ad 1,00 m<sup>3</sup>; quelli invece di cubatura superiore verranno compensati con i relativi prezzi in Elenco ed il loro volume verra' detratto da quello degli scavi di materie.

Per gli scavi eseguiti oltre i limiti assegnati, non solo non si terra' conto del maggiore lavoro effettuato, ma l'Appaltatore dovra' a sue spese rimettere in sito le materie scavate o comunque provvedere a quanto necessario per garantire la regolare esecuzione delle opere.

Tutti i materiali provenienti dagli scavi dovranno considerarsi di proprieta' dell'Amministrazione appaltante, che ne disporra' come riterra' piu' opportuno.

L'Appaltatore potrà usufruire dei materiali stessi, se riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori, ma limitatamente ai quantitativi necessari all'esecuzione delle opere appaltate e per quelle categorie di lavoro per le quali è stabilito il prezzo in Elenco per l'impiego dei materiali provenienti dagli scavi.

Per il resto competerà all'Appaltatore l'onere del caricamento, trasporto e sistemazione dei materiali nei luoghi stabiliti dalla Direzione ovvero, quando di tali materiali non ne risultasse alcun fabbisogno, a rifiuto.

#### B.2. Scavi di sbancamento

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, che verranno rilevate in contraddittorio dall'Appaltatore all'atto della consegna e, ove necessario per l'esatta definizione delle quote e delle sagome di scavo, anche ad operazioni ultimate.

Nelle sistemazioni stradali ed esterne in genere, lo scavo del cassonetto (nei tratti in trincea), delle cunette, dei fossi di guardia e dei canali sarà pagato col prezzo degli scavi di sbancamento. Altresì saranno contabilizzati come scavi di sbancamento gli scavi e tagli da praticare nei rilevati già eseguiti, per la costruzione di opere murarie di attraversamento o consolidamento, per tutta la parte sovrastante il terreno preesistente alla formazione dei rilevati stessi.

#### B.3. Scavi di fondazione

Il volume degli scavi di fondazione sarà computato come prodotto della superficie della fondazione per la sua profondità sotto il piano di sbancamento e del terreno naturale; tale volume sarà eventualmente frazionato, in rapporto alle diverse zone di profondità previste dai prezzi in Elenco.

Per gli scavi con cigli a quota diversa, il volume verrà calcolato col metodo delle sezioni successive, valutando però in ogni sezione come volume di fondazione la parte sottostante al piano orizzontale passante per il ciglio più depresso; la parte sovrastante sarà considerata volume di sbancamento e come tale sarà portata nei relativi computi. Qualora il fondo dei cavi venisse ordinato con pareti scampanate, la base di fondazione di cui in precedenza si intenderà limitata alla proiezione delle sovrastanti pareti verticali e lo scavo di scampanatura, per il suo effettivo volume, andrà in aggiunta a quello precedentemente computato.

Negli scavi occorrenti per la costruzione delle opere di sottosuolo, quali fognature, acquedotti, ecc. la larghezza massima dei cavi sarà commisurata, salvo diversa disposizione, al diametro esterno dei tubi aumentato di  $40 + D/4$  cm, con un minimo contabile di 60 cm di larghezza per profondità di scavo fino ad 1,50 m, di 80 cm per profondità da 1,51 a 3,00 m e di 100 cm per maggiori profondità.

Per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego dei casseri, paratie e simili strutture, sarà incluso nello scavo di fondazione anche il volume occupato dalle strutture stesse.

#### B.4. Scavi subacquei

I sovrapprezzi per scavi subacquei, in aggiunta al prezzo fissato per gli scavi di fondazione, saranno valutati per il loro volume, con le norme e le modalità prescritte nel precedente punto B.3. e per zone successive, a partire dal piano orizzontale a quota di 0,20 m sotto il livello normale delle acque stabilitesi senza emungimento nei cavi, procedendo verso il basso.

I prezzi in Elenco saranno applicabili, anche per questi scavi, unicamente e rispettivamente ai volumi realizzati in zone comprese fra coppie di piani di delimitazione, posti a quote diverse ed appositamente specificate dagli stessi prezzi.

Nel caso che l'Amministrazione si avvallesse della facoltà di eseguire in economia gli esaurimenti d'acqua ed i prosciugamenti dei cavi, con valutazione separata di tale lavoro, lo scavo entro i cavi così prosciugati verrà valutato così come prescritto al precedente punto B.3.

#### B.5. Scavi di cunicolo e pozzi

Il volume degli scavi per cunicolo e pozzi dovrà essere valutato geometricamente, in base alle sezioni prescritte per ciascun tratto. Ogni maggiore scavo non verrà contabilizzato ed anzi l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a tutte sue spese il riempimento dei vani, tra rivestimento e terreno, con muratura in malta o calcestruzzo. Lo scavo in pozzo a cielo aperto verrà contabilizzato con gli appositi prezzi d'Elenco. Tali prezzi verranno però applicati quando i pozzi dovessero superare la profondità di 5,00 m del piano di campagna o di sbancamento; per profondità fino a 5,00 m lo scavo verrà contabilizzato e pagato come scavo di fondazione.

#### B.6. Terebrazioni geognostiche

La misurazione delle terebrazioni geognostiche sarà eseguita per la lunghezza effettiva della zona attraversata, in base alla quota raggiunta a partire da quella del terreno circostante o dal fondo dei pozzi e degli scavi di fondazione.

#### C. Rilevati e rinterri

Il volume dei rilevati e dei rinterri sarà misurato col metodo delle sezioni ragguagliate, ovvero per volumi di limitata entità e/o di sagoma particolare, con metodi geometrici di maggiore approssimazione.

Il volume dei rilevati e dei rinterri eseguiti con materiali provenienti da cave di prestito, verrà ricavato come differenza tra il volume totale del rilevato o rinterro eseguito secondo le sagome ordinate ed il volume degli scavi contabilizzati e ritenuti idonei per l'impiego in rilevato. Nel computo non dovrà tenersi conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti dei rilevati o rinterri e far sì che gli stessi assumano la sagoma prescritta al cessare degli assestamenti.

Nel prezzo dei rilevati con materiali provenienti da cave di prestito si intendono compresi gli oneri relativi all'acquisto dei materiali idonei in cave di prestito private, alla sistemazione delle cave a lavoro ultimato, le spese per permessi, oneri e diritti per estrazione dai fiumi e simili e da aree demaniali e, per quanto applicabili, gli oneri tutti citati per gli scavi di sbancamento. Il prezzo relativo alla sistemazione dei rilevati comprende anche gli oneri della preparazione del piano di posa degli stessi, quali l'eliminazione di piante, erbe e radici, nonché di materie contenenti sostanze organiche.

Tutti gli scavi per la formazione del piano di posa (scoticamento, bonifica, gradonatura) saranno valutati a misura con i prezzi unitari in Elenco relativi agli scavi di sbancamento. Per i rilevati costipati meccanicamente gli scavi per la preparazione dei piani di posa verranno valutati solo se spinti, su richiesta della Direzione, a profondità superiore a 20 cm dal piano di campagna ed unicamente per i volumi eccedenti tali profondità.

Nella formazione dei rilevati è compreso l'onere della stesa a strati delle materie negli spessori prescritti, la formazione delle banchine e dei cigli, se previsti, e la profilatura delle scarpate. Nei rilevati inoltre non si darà luogo a contabilizzazioni di scavo di cassonetto ed il volume dei rilevati sarà considerato per quello reale, dedotto, per la parte delle carreggiate, quello relativo al cassonetto. Dal computo del volume dei rilevati non dovranno detrarsi i volumi occupati da eventuali manufatti di attraversamento, qualora la superficie complessiva della sezione retta degli stessi dovesse risultare non superiore a 0,50 m<sup>2</sup>.

#### D. Pali di fondazione

Il prezzo dei pali, oltre a quanto particolarmente previsto per ciascun tipo, comprende le eventuali perforazioni a vuoto (limitatamente al 10% della lunghezza di ciascun palo), le prove di carico sperimentali e quelle di collaudo, così come stabilito all'art. 62 del presente Capitolato. Nessuna maggiorazione di prezzo competerà peraltro per l'esecuzione di pali comunque inclinati e di qualunque tipo.

#### E. Murature

##### E.1. Norme generali

Le murature in genere, salvo le eccezioni specificate di seguito, dovranno essere misurate geometricamente, in base al loro volume od alla loro superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta detrazione delle aperture di luce superiore a 0,50 m<sup>2</sup> e dei vuoti di canne fumarie, gole per tubazioni e simili che abbiano sezione superiore a 0,25 m<sup>2</sup>, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere per la successiva eventuale loro chiusura con materiale di cotto o di tipo diverso, secondo prescrizione.

Allo stesso modo sarà sempre fatta detrazione per il volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc. di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali da valutarsi con altri prezzi in Elenco.

Nei prezzi delle murature di qualsiasi specie, qualora non dovessero essere eseguite con paramento a faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce viste dei muri, anche se a queste dovranno successivamente addossarsi materie per la formazione di rintocchi; è altresì compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande, nonché per la formazione degli incastri per il collocamento in opera di pietre da taglio od artificiali.

Qualunque fosse la curvatura data alla pianta ed alle sezioni trasversali dei muri, anche se si dovessero 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.

Nei prezzi delle murature da eseguire con materiali di proprietà dell'Amministrazione è compreso ogni trasporto, ripulitura ed adattamento dei materiali per renderli idonei all'impiego, nonché il loro collocamento in opera. Le murature eseguite con materiali ceduti all'Appaltatore saranno valutate con i prezzi delle murature eseguite con materiale fornito dall'Appaltatore, diminuiti del 20% (salvo diversa disposizione), intendendosi con la differenza compreso e compensato ogni trasporto ed ogni onere di lavorazione, collocamento in opera ecc.

##### E.2. Muratura a secco - Riempimenti di pietrame - Vespai

La muratura di pietrame a secco sarà valutata per il suo effettivo volume; il prezzo comprende l'onere della formazione del cordolo in conglomerato cementizio.

Il riempimento di pietrame a ridosso delle murature, o comunque effettuato, sarà valutato a metro cubo, per il suo volume effettivo misurato in opera.

I vespai di norma valutati a metro cubo in opera se realizzati in pietrame, a metro quadrato di superficie se realizzati in laterizio. In ogni caso la valutazione deve ritenersi comprensiva di tutti gli oneri particolarmente riportati al punto 64.C.

##### E.3. Muratura mista di pietrame e mattoni

La muratura mista di pietrame e mattoni sarà misurata come le murature in genere; con i relativi prezzi di Elenco si intendono compensati tutti gli oneri di cui al punto 64.D.3. del presente Capitolato per l'esecuzione in mattoni di spigoli, angoli, spallette, squarci, parapetti, ecc.

##### E.4. Muratura in pietra da taglio

La muratura in pietra da taglio da valutarsi a volume verrà sempre misurata in base al minimo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo; quella da valutarsi a superficie (lastre di rivestimento a spessore, lastroni, ecc.) sarà misurata in base al minimo rettangolo circoscrivibile. I pezzi da valutare a lunghezza saranno misurati secondo il lato di

maggiore sviluppo. Nei prezzi in Elenco sono compresi e compensati tutti gli oneri di cui al punto 64.E.3. del presente Capitolato.

#### E.5. Murature di mattoni ad una testa od in foglio

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie superiore ad 1,00 m<sup>2</sup>. In ogni caso nel prezzo si intende compresa e compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande nonche', se non diversamente disposto, la fornitura e collocazione dei controtelai in legno per il fissaggio dei serramenti e delle eventuali riquadrature, così come specificatamente prescritto al punto 64.F. del presente Capitolato.

#### E.6. Pareti di tamponamento a cassetta

La valutazione delle pareti di tamponamento a doppia struttura (a cassetta) sarà effettuata in base alla loro superficie retta, con detrazione di tutti i vani di superficie superiore a 2,00 m<sup>2</sup>. Nel prezzo si intendono compensati tutti gli oneri previsti al punto 64.F.3. (per le pareti in laterizio) ed al punto 64.H. per le pareti realizzate con altri tipi di materiale. Sarà peraltro computata come muratura a cassetta anche la fodera singola che andasse a ridosso dei pilastri e delle travi, a mascheramento di tali strutture.

#### E.7. Volte - Archi - Piattabande

Le volte, gli archi e le piattabande, in conci di pietrame o mattoni di spessore superiore ad una testa, saranno valutati a volume ed a seconda del tipo, struttura e provenienza dei materiali impiegati. Nei prezzi in elenco si intendono comprese tutte le forniture, lavorazioni e magisteri per dare le strutture di che trattasi complete in opera, con tutti i giunti delle facce viste frontali e d'intradosso profilati e stuccati.

Le volte, gli archi e le piattabande di mattoni, in foglio o ad una testa, saranno valutati in base alla loro superficie, con i prezzi delle relative murature.

#### E.8. Ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc. di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto, con l'applicazione dei prezzi in Elenco per le relative murature, maggiorate del sovrapprezzo previsto nell'Elenco stesso.

Qualora la muratura in aggetto fosse di tipo diverso rispetto alla struttura sulla quale insiste, la parte incastrata sarà considerata della stessa specie della medesima struttura.

#### E.9. Paramenti delle murature

I prezzi stabiliti in Elenco per la lavorazione delle facce viste, con valutazione separata della muratura, comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce viste, dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggiore costo del materiale di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diversa da quello del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna. La misurazione dei paramenti in pietrame e delle cortine di mattoni verrà effettuata per la loro superficie effettiva, dedotti i vuoti e le parti occupate da pietra da taglio od artificiale.

#### F. Calcestruzzi e conglomerati cementizi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., gli smalti ed i conglomerati cementizi in genere, costruiti di getto in opera, saranno di norma valutati in base al loro volume, escludendosi dagli oneri la fornitura e posa in opera degli acciai per i cementi armati, che verranno considerati a parte.

I calcestruzzi ed i conglomerati saranno misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, e dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori, trascurando soltanto la deduzione delle eventuali smussature previste in progetto agli spigoli (di larghezza non superiore a 10 cm) e la deduzione del volume occupato dai ferri.

Nei prezzi di Elenco dei calcestruzzi, smalti e conglomerati cementizi, armati o meno, sono anche compresi e compensati la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali necessari, la mano d'opera, i ponteggi, le attrezzature ed i macchinari per la confezione ed in genere tutti gli obblighi ed oneri esecutivi particolarmente riportati agli artt. 65, 66, 67 e 68 del presente Capitolato; sono altresì compresi, se non diversamente disposto, gli stampi, di ogni forma, i casseri, le casseforme di contenimento, le armature e centinature di ogni forma e dimensione, il relativo disarmo, nonché l'eventuale rifinitura dei getti. L'impiego di eventuali aeranti, plastificanti, impermeabilizzanti, acceleranti di presa ed additivi in genere nei calcestruzzi e nei conglomerati darà diritto unicamente al compenso del costo di detti materiali.

I lastroni di copertura in cemento armato saranno valutati, se previsti in Elenco, a superficie, comprendendo per essi nel relativo prezzo anche i ferri di armatura e la malta per la messa in opera. In caso diverso, rientrando nella categoria del cemento armato.

Per gli elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietre artificiali), la misurazione verrà effettuata considerando il minimo parallelepipedo retto di base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo ed il prezzo dovrà ritenersi comprensivo, oltre che dell'armatura metallica, anche di ogni onere di collocazione.

## G. Casseforme - Armature - Centinature

Le strutture di cui al presente titolo, se non diversamente specificato, dovranno sempre intendersi comprese e compensate con i prezzi in Elenco relative alle categorie di lavoro per le quali le strutture stesse sono necessarie, murature o conglomerati che siano.

### G.1. Casseforme ed armature secondarie

Le casseforme ed armature secondarie, ove il relativo onore non fosse compenetrato nel prezzo dei calcestruzzi e/o dei conglomerati, saranno computate in base allo sviluppo delle facce a contatto del calcestruzzo e/o conglomerato, escludendo di norma le superfici superiori dei getti con inclinazione sull'orizzontale inferiore al 50%.

Per le solette e gli sbalzi gettati su nervature prefabbricate, per il caso di cui sopra, verra' sempre applicato l'apposito prezzo in Elenco, ancorquando la soletta venisse gettata senza l'uso di vere e proprie casseforme o venisse gettata fuori opera e collegata alle nervature con getti di sigillo.

### G.2. Armature principali

L'onere delle armature principali di sostegno delle casseforme per i getti in conglomerato cementizio, semplice o armato, a qualunque altezza, e' compreso in genere nei prezzi in Elenco relativi a detti getti e, nel caso di valutazione scorporata delle casseforme, nel prezzo relativo a queste ultime. Lo stesso vale per le armature di sostegno delle casseforme per piattabande, travate e sbalzi, o di sostegno della centinatura per volte, per opere fino a 10,00 m di luce retta o di aggetto. Per luci maggiori le armature principali di sostegno saranno compensate a parte e saranno valutate con i criteri che, nel caso, verranno appositamente stabiliti.

### G.3. Centine per archi e volte

Per luci maggiori di 10,00 m, oltre al pagamento del compenso per armature principali di sostegno, sono compensate a parte le centinature, con il sovrapprezzo di Elenco computato a metro quadrato di proiezione orizzontale dell'intradosso dell'arco o della volta, purché il rapporto freccia/corda sia maggiore del 10%.

Per valori inferiori di detto rapporto non verra' riconosciuto alcun compenso per centinature, intendendosi l'onere relativo compreso tra quelli inerenti alle armature principali di sostegno di cui al precedente punto G.2.

## H. Acciaio per strutture in c.a. e c.a.p.

### H.1. Acciaio per strutture in cemento armato ordinario

La massa delle barre di acciaio normale per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio verra' determinata mediante la massa teorica corrispondente alle varie sezioni resistenti e lunghezze risultanti dai calcoli e dagli esecutivi approvati, trascurando le quantita' superiori, le legature e le sovrapposizioni per le giunte non previste ne' necessarie. La massa dell'acciaio verra' in ogni caso determinata moltiplicando lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo sagomature ed uncinature) per la massa unitaria di 7,85 kg/dm<sup>3</sup>.

Resta inteso che l'acciaio per cemento armato ordinario sara' dato in opera nelle casseforme, con tutte le piegature, le sagomature, le giunzioni, le sovrapposizioni e le legature prescritte ed in genere con tutti gli oneri previsti all'art. 70 del presente Capitolato.

### H.2. Acciaio per strutture in cemento armato precompresso

La massa dell'acciaio armonico per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio precompresso verra' determinata in base alla sezione utile dei fili per lo sviluppo teorico dei cavi tra le facce esterne degli apparecchi di bloccaggio per i cavi scorrevoli e tra le testate delle strutture per i fili aderenti.

## I. Solai

### I.1. Norme generali

I solai in cemento armato saranno valutati, salvo diversa disposizione, a metro cubo, come ogni altra opera in cemento armato. Ogni altro tipo di solaio sara' invece valutato a metro quadrato, in base alla superficie netta dei vani sottostanti (qualunque fosse la forma di questi, misurata al grezzo delle murature principali di perimetro) od in base alla superficie determinata dal filo interno delle travi di delimitazione, esclusi nel primo caso la presa e l'appoggio sulle murature stesse e, nel secondo, la larghezza delle travi portanti o di perimetro.

Nei prezzi dei solai in gente e' compreso l'onere per lo spianamento superiore con malta sino al piano di posa del massetto di sottofondo per i pavimenti; sono altresì comprese le casseforme e le impalcature di sostegno di qualsiasi entita', ogni opera e materiale occorrente per dare i solai completamente finiti e pronti per la pavimentazione e per l'intonaco, nonche' gli oneri generali e particolari di cui all'art. 72 del presente Capitolato. I solai a sbalzo saranno considerati, ai fini solo della classifica, di luce netta pari a 2,5 volte la luce dello sbalzo. Quelli a struttura mista e nervature incrociate saranno considerati, per gli stessi fini, di luce pari alla media delle due luci nette.

I solai per falde inclinate saranno misurati sulla luce effettiva tra gli appoggi.

### I.2. Solai in cemento armato misto e laterizi

Nel prezzo dei solai in cemento armato misto e laterizi dovra' intendersi compresa e compensata la fornitura, lavorazione e posa in opera delle armature metalliche, resistenti e di ripartizione. Il prezzo a metro quadrato si applichera' anche, senza alcuna maggiorazione e se non diversamente disposto, a quelle parti di solaio in cui per resistere ai momenti



negativi (zone di incastro) o per costituire fasce di maggiore resistenza (travetti annegati), il laterizio fosse sostituito da calcestruzzo.

### I.3. Solai e solette con lastre prefabbricate portanti ed autoportanti

Il prezzo relativo ai solai e solette di cui al presente titolo comprende ogni onere e fornitura per dare la struttura completa e finita in ogni sua parte, ed in particolare:

- la fornitura e posa in opera delle lastre prefabbricate, irrigidite dai pannelli di rete elettrosaldata e dai tralicci metallici portanti;
- la fornitura e posa in opera delle armature aggiuntive, nella misura necessaria, ed i getti di conglomerato.

### L. Controsoffitti

I controsoffitti piani, di qualsiasi tipo, saranno valutati in base alla loro superficie effettiva, al rustico delle pareti perimetrali, senza tener conto degli eventuali raccordi con dette pareti e senza deduzione delle superfici dei fori, incassi, ecc. operati per il montaggio di plafoniere, bocche di ventilazione e simili, per i quali tagli, peraltro, l'onere dovrà ritenersi compreso nel prezzo. I controsoffitti a finta volta, di qualsiasi forma e monta, saranno valutati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, aumentata del 50%.

I controsoffitti di sagoma particolare, a sviluppo misto (orizzontale, verticale, retto o curvo), potranno essere valutati per la loro superficie effettive od in proiezione, secondo quanto specificato in Elenco.

In ogni caso nel prezzo dei controsoffitti dovranno intendersi compresi e compensati tutti gli oneri di cui all'art. 74 del presente Capitolato ed in particolare, oltre quanto specificato nel primo capoverso, tutte le armature ed ogni fornitura, magistero e mezzo per dare i controsoffitti perfettamente compiuti in opera.

### M. Coperture discontinue (a tetto)

Le coperture a tetto saranno di norma valutate a metro quadrato, misurando geometricamente la superficie delle falde senza alcuna deduzione dei vani per camini, canne, lucernari ed altre parti emergenti della copertura, purché non eccedenti per ognuna la superficie di 1,00 m<sup>2</sup> (nel qual caso si dovranno dedurre per intero). In compenso non si terrà conto degli oneri derivanti dalla presenza di tali strutture.

Nel prezzo delle coperture a tetto sono compresi e compensati tutti gli oneri previsti all'art. 75 del presente Capitolato, ad eccezione della grossa armatura (capriate, puntoni, arcarecci, colmi, e costoloni) che verrà valutata a parte, secondo il tipo materiale e le specifiche norme di misurazione.

Le lastre di piombo, rame, acciaio, ecc. interposte nella copertura per i compluvi od all'estremità delle falde, intorno ai lucernari, camini ed altre parti emergenti, qualora espressamente previsto, saranno valutate a parte, con i prezzi fissati in Elenco per la posa dei detti materiali.

### N. Impermeabilizzazioni

Le impermeabilizzazioni su pareti verticali, su piani orizzontali od inclinati saranno valutate in base alla loro superficie effettiva, senza deduzione dei vani per camini, canne, lucernari ed altre parti emergenti, purché non eccedenti ciascuna la superficie di 1,00 m<sup>2</sup>; per la parti di superficie maggiore di 1,00 m<sup>2</sup>, verrà detratta l'eccedenza. In compenso non si terrà conto delle sovrapposizioni, dei risvolti e degli oneri comportati dalla presenza dei manufatti emergenti. Nei prezzi di Elenco dovranno intendersi compresi e compensati gli oneri di cui all'art. 77 del presente Capitolato, in particolare la preparazione dei supporti, sia orizzontali che verticali, la formazione dei giunti e la realizzazione dei solini di raccordo.

### O. Isolamenti termici ed acustici

La valutazione degli isolamenti termo-acustici sarà effettuata in base alla superficie di pavimento o di parete effettivamente isolata, con detrazione dei vuoti di superficie maggiore di 0,25 m<sup>2</sup>.

La valutazione degli isolamenti di pavimenti sarà effettuata in base alla superficie del pavimento fra il rustico delle pareti, restando compresi nel prezzo i prescritti risvolti, le sovrapposizioni, ecc. Dal prezzo degli isolamenti, se eseguiti con fibre di vetro o con fibre minerali, deve intendersi escluso il massetto di conglomerato cementizio, qualora s'identifichi con quello della sovrastante pavimentazione.

Per la valutazione degli isolamenti termici dovrà farsi comunque riferimento generale alla norma UNI 6665 (Superfici coibentate - Metodi di misurazione) e, per la coibentazione di tubazioni e pezzi speciali, alle norme UNI da 7213 a 7217.

I prezzi di elenco relativi agli isolamenti termo-acustici compensano tutti gli oneri previsti dal presente Capitolato, nonché tutti gli accorgimenti (sigillature, stuccature, nastrature, ecc.) atti ad eliminare vie d'aria e ponti termici od acustici.

### P. Pavimenti

#### Norme generali

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la loro superficie in vista tra le pareti o elementi di delimitazione perimetrale, con esclusione delle parti ammorsate sotto intonaco o comunque incassate. Nella misurazione verranno detratte le zone non pavimentate purché di superficie, ciascuna, superiore a 0,25 m<sup>2</sup>.

I prezzi di Elenco per ciascun genere di pavimento compensano tutti gli oneri di lavorazione e posa in opera intesi a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto all'art. 78 del presente Capitolato, con esclusione, se non

diversamente disposto, dei massetti di sottofondo, che verranno valutati separatamente, a volume od a superficie secondo i relativi prezzi.

Il prezzo dei pavimenti, anche nel caso di solo collocamento in opera, compensa inoltre gli oneri ed i lavori necessari di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

#### P.1. Pavimenti di marmette e marmettoni - Pavimenti in lastre

Il prezzo di Elenco compensa, per tali categorie di lavoro, l'arrotatura e la levigatura di cui al punto 78.D. del presente Capitolato. L'eventuale lucidatura (a piombo o con mole ed additivi speciali), se ordinata e se non diversamente prescritto, sarà valutata separatamente.

#### P.2. Pavimento di legno

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri specificatamente previsti al punto 78.H. del presente Capitolato ed in particolare la fornitura e posa in opera di cantinelle, magatelli o tavolato, secondo prescrizione, della malta di spianatura e di livellamento.

La verniciatura dei pavimenti, se non diversamente disposto, verrà valutata a parte.

#### P.3. Pavimenti resilienti

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri specificatamente previsti al punto 78.I del presente Capitolato ed in particolare la lisciatura del sottofondo di cui al punto 78.I.1.

#### P.4. Pavimentazione esterne

I prezzi di Elenco relativi a tali categorie di lavoro (pavimentazioni in mattonelle d'asfalto, cubetti di pietra, acciottolati, selciati, ecc.) comprendono e compensano tutti gli oneri specificatamente previsti, ed in particolare la formazione dei letti di sabbia o di malta e la sigillatura dei giunti.

I prezzi di Elenco saranno applicati invariabilmente qualunque fosse, piana o curva, la superficie vista o qualunque fosse il fondo su cui le pavimentazioni sono poste in opera; dai prezzi dovrà ritenersi escluso il compenso per la formazione dei massetti di sottofondo, che verranno valutati a parte con i prezzi relativi ai tipi prescritti.

#### Q. Intonaci

Le rabbocature, le sbruffature, le arricciature e gli intonaci di qualsiasi tipo, applicati anche in superfici limitate (spalle, sguinci, mazzette di vani di porte e finestre, ecc), o comunque centinate ed a qualsiasi altezza, saranno valutati in base alla loro superficie con i prezzi in Elenco, che compensano, oltre tutti gli oneri previsti nell'art. 78 del presente Capitolato, anche quelli che seguono:

- l'esecuzione degli angoli e spigoli a ciglio vivo od arrotondato con raggio non superiore a 5 cm, con l'avvertenza che in questo caso gli intonaci verranno misurati come se esistessero gli spigoli vivi;
- la ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, la muratura di eventuali ganci a soffitto e le riprese contro pavimenti, rivestimenti, zocolature, serramenti, da eseguirsi anche in tempi successivi;
- l'intasamento dei fori del laterizio nelle murature di mattoni forati;
- l'esecuzione di un primo leggero rinzaffo formato con malta fluida di cemento su tutte le superfici di intradosso dei solai e delle volte e su tutte le strutture di conglomerato cementizio.

La valutazione sarà eseguita in base alle superfici in vista effettive, salvo quanto specificato in seguito.

#### Q.1. Intonaci interni

Gli intonaci su muri interni ad una testa od in foglio dovranno essere misurati per la loro superficie effettiva, con detrazione pertanto di tutti i vuoti, al vivo delle murature, di qualunque dimensione essi siano. In nessun caso saranno misurate le superfici degli sguinci, degli intradossi, delle piattabande o degli archi dei vani passanti o ciechi.

Gli intonaci sui muri di spessore maggiore ad un testa saranno misurati vuoto per pieno, senza detrazioni di zone mancanti di intonaco, fino alla superficie di 4,00 m<sup>2</sup>, a compenso delle superfici degli sguinci, spalle, intradossi dei vani compresi nelle suddette zone, dei parapetti o simili eventualmente esistenti nei vani stessi. Su muri di spessore maggiore ad una testa intonacati dalle due parti, in corrispondenza dei vani a tutto spessore dovrà effettuarsi la detrazione dei vuoti dalla parte in cui il vuoto presenta la superficie minore; l'altra parte ricadrà nel caso precedente.

#### Q.2. Intonaci esterni

Gli intonaci esterni di qualsiasi tipo saranno valutati vuoto per pieno nella relativa proiezione sul piano verticale, intendendosi in tal modo valutate le sporgenze e le rientranze fino a 25 cm dal piano delle murature esterne. Nel prezzo sono compresi gli oneri per l'esecuzione dei fondi, cornici, cornicioni, fasce, stipiti, mostre, architravi, mensole, bugnati, ecc. nonché gli intradossi dei balconi, anche incassati, delle verande, logge, pensiline e cornicioni di aggetto fino ad 1,20 m.

Saranno invece computati nella loro superficie effettiva degli intonaci eseguiti su cornicioni, balconi, pensiline, ecc., con aggetti superiori ad 1,20 m.

#### R. Decorazioni

Le decorazioni, in rapporto ai tipi, verranno valutate con misure di lunghezza o di superficie.

I prezzi delle cornici, delle fasce e delle mostre si applicheranno alla superficie ottenuta moltiplicando lo sviluppo lineare del loro profilo retto (esclusi i pioventi ed i fregi) per la lunghezza della loro membratura piu' sporgente. Nel prezzo stesso e' compreso il compenso per la lavorazione degli spigoli, mentre per la maggiore fattura dei risalti, la misura di lunghezza verra' aumentata di 0,40 m per ogni risalto. I fregi ed i pioventi delle cornici, con o senza abbozzatura, ed anche se sagomati e profilati, verranno pagati a parte con i corrispondenti prezzi in Elenco.

I bugnati, comunque gettati, ed i cassettonati di qualunque profondita', verranno misurati secondo la loro proiezione su di un piano parallelo al paramento del fondo, senza tener conto dell'aumento di superficie prodotto dall'aggetto delle bugne o dalla profondita' dei cassettonati. I prezzi dei bugnati restano invariabili qualunque fosse la grandezza, la configurazione delle bozze e la loro disposizione in serie (continua o discontinua).

Nel prezzo di tutte le decorazioni e' compresa l'ossatura, sino a che le cornici, le fasce e le mostre non superino l'aggetto di 0,05 m; l'abbozzatura dei bugnati, il ritocco ed il perfezionamento delle ossature, l'arricciatura di malta, l'intonaco di stucco esattamente profilato e levigato, i modini, calchi, modelli, forme, stampe morte, l'esecuzione dei campioni e quant'altro occorrente, a norma dell'art. 80 del presente Capitolato, al completamento delle opere.

## S. Rivestimenti

I rivestimenti di qualunque genere verranno valutati in base alla loro superficie effettiva, qualunque sia, la sagoma e la posizione delle pareti o strutture da rivestire, detratte le zone non rivestite di superficie superiore a 0,25 m<sup>2</sup>.

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri di cui all'art. 81 del presente Capitolato. Per i rivestimenti resino-plastici valgono le norme di cui al precedente punto Q.; per le tapezzerie quelle di cui al punto U.4.

## T. Infissi

### T.1. Infissi in legno

Gli infissi come porte, vetrate, coprirulli e simili verranno valutati in base alla loro superficie e saranno misurati su una sola faccia del perimetro esterno dei telai, siano essi semplici od a cassettone, fatta esclusione degli zampini da incassare nei pavimenti o nelle soglie. Le parti centinate verranno valutate secondo le superfici del minimo rettangolo circoscrivibile, ad infisso chiuso, compreso il telaio se esistente.

Gli infissi di superficie inferiore a 1,20 m<sup>2</sup> verranno ammessi in contabilita' con valutazione non inferiore a tale valore minimo di superficie.

Le persiane avvolgibili verranno valutate aumentando la luce netta dell'apertura di 5 cm in larghezza e di 20 cm in altezza. Le mostre, le contromostre ed i coprifili dovranno, se non diversamente disposto, ritenersi sempre compresi nell'onere relativo alla fornitura e posa in opera degli infissi, viceversa, saranno misurati linearmente lungo la linea di massimo sviluppo. I controportelli e rivestimenti, ove non diversamente previsto, saranno anch'essi misurati su una sola faccia, nell'intera superficie vista.

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri di cui all'art. 82 del presente Capitolato, in particolare gli oneri di cui ai punti A.5 e A.10.; compensano anche l'onere dell'eventuale collocamento in opera in diversi periodi di tempo (quando il collocamento non fosse da valutare a parte), qualunque risultasse l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dalla Ditte costruttrici o dall'Amministrazione. Il collocamento in opera, ove fosse da considerare separatamente dalla fornitura, sara' valutato in base alla superficie od a numero, secondo quanto stabilito in Elenco.

### T.2. Infissi metallici

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri di cui all'art. 83 del presente Capitolato. La misurazione avverra' sul filo esterno dei telai, come per gli infissi di cui al precedente punto T.1. del quale si intendono qui ripetute le latre notazioni, in quanto applicabili. Negli infissi a blocco, se non diversamente disposto, la misurazione in altezza verra' estesa fino al filo esterno del cassonetto.

Gli infissi in lamiera di acciaio zincata dovranno essere dati in opera completi di verniciatura di finitura, del tipo prescritto.

Nel prezzo degli infissi in acciaio inossidabile ed in alluminio (anodizzato o laccato) dovranno sempre intendersi compresi e compensati i provvedimenti di protezione per il trasporto, l'immagazzinamento ed il montaggio, la fornitura e posa in opera dei falsotelai in lamiera zincata od in legno, secondo prescrizione, ed in genere gli oneri tutti di cui al punto 82.B. del presente Capitolato.

### T.3. Serramenti speciali

Le serrande di sicurezza verranno valutate con le stesse norme riportate per le avvolgibili al precedente punto T.1.

Le serrande di sicurezza ad elementi verticali saranno valutate in base alla superficie del diaframma, calcolata tenendo conto delle misure effettive degli elementi sia in verticale, che nello sviluppo orizzontale.

Le serrande di sicurezza a cancelletti riducibili verranno valutate con i criteri di cui sopra, considerando come sviluppo orizzontale la luce netta del vano.

Le serrande basculanti saranno valutate a superficie, con misure riferite al filo esterno del telaio fisso.

### T.4. Serramenti in cloruro di polivinile

I serramenti in cloruro di polivinile rigido (PVC) saranno valutati con gli stessi criteri di cui al precedente punto T.1., i quanto applicabili.

#### U. Lavori da pittore

I prezzi di Elenco relativi ai lavori da pittore compensano tutti gli oneri di cui all'art. 84 del presente Capitolato. La valutazione delle opere verra' effettuata come di seguito.

##### U.1. Tinteggiature e pitturazioni di pareti

Negli ambienti interni la valutazione delle tinteggiature e pitturazioni sia di pareti che di soffitti, verra' effettuata secondo le norme degli intonaci interni riportate al precedente punto Q.1.

Negli esterni, per la valutazione delle pareti tinteggiate o pitturate non si terra' conto dei risalti, delle grossezze di ogni specie, delle decorazioni dei vani, delle sporgenze delle cornici, ecc.; in compenso, non verranno detratti i vani di porte, finestre, e simili, di qualunque superficie. Le fiancate, quinte, velette, soffitti di balconi e di corpi aggettanti o delle parti incassate, ecc. verranno valutati secondo le norme degli intonaci esterni di cui al precedente punto Q.2.

##### U.2. Verniciatura di infissi in legno

Per le porte, portoni e simili, verniciati nelle due parti, la valutazione verra' effettuata computando due volte la superficie apparente in proiezione verticale e comprendente le mostre; i coprifili, ecc., misurata dalla parte della maggiore superficie.

La valutazione non terra' conto degli spessori verniciati dei telai fissi e mobili (e relativi mostre e coprifili) fino ad una larghezza in proiezione di 15 cm; per le lunghezze superiori verra' tenuto conto della superficie eccedente.

Per lo stesso tipo di infissi, qualora la verniciatura fosse eseguita da una sola parte, la valutazione verra' effettuata computando una sola volta la superficie apparente.

Per le porte a vetri, le vetrate e le porte finestre, verniciate da entrambi le facce, la superficie apparente in proiezione verticale sara' computata una volta e mezzo. Gli spessori verranno valutati come per le porte piene.

Per le finestre composte di soli battenti a vetri, verniciati dalle due parti, la valutazione verra' effettuata computando una sola volta la superficie apparente in proiezione verticale, precedentemente definita. Per gli spessori sara' adottato il criterio di cui sopra. I controsportelli, se verniciati da ambo le parti, saranno valutati computando per due volte la superficie della relativa proiezione verticale.

Le persiane avvolgibili saranno valutate computando due volte e mezzo la superficie apparente del telo, senza tener conto di alcun spessore; il prezzo deve anche ritenersi compensativo della verniciatura delle guide, degli eventuali apparecchi a sporgere e dagli accessori tutti per i quali e' prescritto il trattamento di verniciatura anticorrosiva.

Con le valutazioni effettuate come sopra prescritto si intende compensata la verniciatura del cassettono o telaio, delle mostre, coprifili, battenti, soglie e di ogni altra parte od accessorio, nei limiti di spessore stabiliti e con eccezione nei riguardi del cassonetto coprifullo dell'avvolgibile, che sara' misurato a parte valutando le singole superfici apparenti verniciate.

##### U.3. Verniciatura di infissi ed opere metalliche

La verniciatura delle opere metalliche semplici e senza ornati (quali opere e finestre grandi a vetrata, lucernari, serrande avvolgibili a maglia, e simili), effettuata nelle due parti, verra' valutata per tre quarti della superficie apparente del minimo rettangolo circoscritto e, per le eventuali parti piene, due volte la loro superficie, senza includere nella misura le parti sporgenti come staffe, sostegni, grappe, nottole, braccialetti e simili, la cui verniciatura si intende compensata con la valutazione di cui sopra.

Per le opere metalliche semplici e senza ornati, quali inferriate, cancellate, ringhiere, cancelli anche riducibili, infissi, reti e simili, verniciate nelle due parti, verranno valutate le loro superfici effettive per una sola volta. Per quelle con ornamenti, nonche' per le lamiere stirate, le reti con maglie di lato medio non superiore a 5 cm, verniciate nelle due parti, si procedera' alla loro valutazione computando una volta e mezzo la superficie misurata come sopra.

Per le lamiere ondulate, le serrande ad elementi di lamiera e simili, verniciati nelle due parti, verra' valutata tre volte la loro superficie misurata come sopra, restando cosi' compensato anche lo sviluppo, la parte non in vista e gli accessori. Per i corpi scaldati le verniciature verranno valutate computando una volta e mezzo la superficie radiante nominale, intendendosi con questo compensato ogni altro onere.

##### U.4. Rivestimenti con tappezzerie

La valutazione delle tappezzerie, in opera verra' effettuata con i criteri di cui al precedente punto 98.S. I prezzi in Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri di cui all'art. 85 del presente Capitolato.

#### V. Opere diverse

##### V.1. In marmo, pietre naturali od artificiali

I prezzi in Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri generali e particolari previsti dall'art. 86 del presente Capitolato. I prezzi compensano, altresì, se non diversamente prescritto, la lavorazione delle facce viste, gli incassi, le stradellature, la lavorazione degli spigoli, i tagli in sagoma e quant'altro specificatamente previsto; compensano ancora gli ancoraggi meccanici, le imbottiture ed inoltre l'onere dell'eventuale posa in diversi periodi di tempo.

La valutazione delle opere sara' effettuata in base al volume, alla superficie, od allo sviluppo lineare, secondo i casi e le previsioni di Elenco, con i criteri stabiliti in precedenza al punto E.4. Le ammorsature si valuteranno con lo stesso prezzo

relativo ai marmi ed alle pietre.

#### V.2. Da carpentiere

Nei prezzi in Elenco riguardanti la lavorazione e posa in opera dei legami e' compreso ogni compenso per la provvista di tutta la chioderia, delle staffe, bulloni, chiavetti, ecc. occorrenti; per gli sfridi, per l'esecuzione delle giunzioni e degli innesti di qualunque specie, per impalcature di servizio, catene, cordami, malte, meccanismi e simili, per qualunque mezzo provvisoriale per l'innalzamento, trasporto e posa in opera ed in genere per gli oneri tutti di cui all'art. 86 del presente Capitolato.

La valutazione dei manufatti in legno e delle opere da carpentiere in genere verra' effettuata in base al volume di legname effettivamente collocato in opera, senza tener conto dei maschi e dei nodi per le congiunzioni dei diversi pezzi e senza dedurre le relative mancanze od intagli.

#### V.3. In metallo

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati in base alla massa dei manufatti, determinata a lavorazione completamente ultimata e misurata prima della loro posa in opera, con misurazione effettuata a cura e spese dell'Appaltatore e verbalizzata in contraddittorio.

Nei prezzi delle opere in metallo e' compreso ogni onere particolarmente previsto all'art. 88 del presente Capitolato ed inoltre ogni e qualunque compenso per forniture accessorie e per lavorazione, montaggio e collocamento in opera.

#### V.4. In vetro e cristallo

Le lastre di vetro o di cristallo, qualora previste con valutazione separata, verranno computate in base alla loro superficie effettiva, senza tener conto degli eventuali tagli occorsi ne' delle parti coperte da incastri e simili o comunque ammorsate. Per le dimensioni di lastre di vetro o di cristallo centinate, si assumerà il minimo rettangolo ad esse circoscritto.

Le pareti e coperture con profilati strutturali ad "U" e le opere in vetrocemento verranno valutate in base alla superficie effettiva dei manufatti, misurata in opera. I prezzi di Elenco compensano comunque tutti gli oneri di cui all'art. 88 del presente Capitolato.

#### V.5. Da lattoniere

I prezzi di Elenco compensano tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture di cui all'art. 90 del presente Capitolato.

La valutazione dei condotti, pluviali e canali di gronda sara' effettuata in base alla loro lunghezza effettiva, misurata sull'asse. La valutazione delle converse, dei compluvi, e delle scossaline sara' invece effettuata in base alla loro superficie, senza tener conto delle giunzioni, sovrapposizioni, ecc.

#### Z. Tubazioni

Le tubazioni in genere saranno valutate in base alla loro massa od in base al loro sviluppo in lunghezza, secondo i tipi e le particolari indicazioni di Elenco. I prezzi compensano comunque tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture previste all'art. 91, fatta eccezione (se non diversamente previsto) per i letti di sabbia, nelle tubazioni interrato, o per i massetti ed i rivestimenti in calcestruzzo, che verranno valutati separatamente. Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi, se non diversamente disposto, tra gli oneri relativi ai prezzi di Elenco.

##### Z.1. Tubazioni metalliche

Le tubazioni metalliche saranno valutate in base alla loro massa, in rapporto al tipo approvato dalla Direzione Lavori, od in base alla loro lunghezza, misurata sull'asse delle tubazioni stesse, quando ne siano indicate le caratteristiche. I prezzi di Elenco comprendono oltre la fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali staffe, collari, supporti, ecc. nonche' l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti, e le opere murarie.

Nella valutazione delle masse si terra' conto unicamente di quelle relative ai tubi ed ai manufatti metallici di giunzione (flange, controflange, manicotti, ecc.) con esclusione del piombo (nei giunti a piombo), delle guarnizioni (corda di canapa, anelli di gomma, ecc.) nonche' delle staffe, collari e materiali vari di fissaggio il cui onere, per quanto in precedenza esposto, deve ritenersi incluso nel prezzo. Nella valutazione delle lunghezze non dovra' tenersi conto delle sovrapposizioni.

Per quanto riguarda i pezzi speciali, l'onere della relativa fornitura e posa in opera potra' essere compreso o meno nel prezzo delle tubazioni.

Per le tubazioni in acciaio, qualora tale onere risultasse incluso nel prezzo e la valutazione delle tubazioni fosse prevista in base allo sviluppo lineare, i pezzi speciali verranno valutati in lunghezza, sulla maggiore dimensione, applicando un coefficiente moltiplicatore pari a 2 per i pezzi speciali di tipo semplice (curve, riduzioni, raccordi, ecc.), pari a 2,25 per i pezzi speciali ad una diramazione e pari a 2,50 per quelli a due diramazioni. Per le stesse tubazioni e e per lo stesso caso di cui al precedente capoverso, qualora la valutazione delle tubazioni fosse prevista in base alla massa, i pezzi speciali verranno valutati per la loro massa, ottenuta applicando alla massa reale gli stessi coefficienti moltiplicatori.

Per le tubazioni in ghisa, qualora l'onere della fornitura e posa dei pezzi speciali risultasse incluso nel prezzo e la

valutazione delle tubazioni fosse prevista in base allo sviluppo lineare, la valutazione dei pezzi speciali sarà effettuata ragguagliandosi all'elemento ordinario di tubazione di pari diametro, secondo le seguenti lunghezze.

- flange di riduzione - piatti di chiusura	1,50 m
- riduzioni a due flange Dn/dn = 80/60 - 100/80 - 125/100 - 150/125	2,50 m
- giunzioni ad una flangia (imbocchi)	2,25 m
- giunzioni flangia-bicchieri (tazze) - manicotti a due bicchieri	3,00 m
- curve a due bicchieri 1/32 (11ø 15') o 1/16 (22ø30')	3,50 m
- curve a due bicchieri 1/8 (45ø) o 1/4 (90ø)	4,00 m
- TI a due bicchieri con diramazione a flangia od a tre bicchieri	5,00 m
- riduzioni a due bicchieri	3,25 m

I prezzi di Elenco per le tubazioni in acciaio od in ghisa valgono anche nel caso che i tubi dovessero venire inclusi nei getti delle strutture in calcestruzzo, con ogni onere relativo al loro provvisorio fissaggio nelle casseforme.

### Z.2. Tubazioni in gre's, in cemento

La valutazione delle tubazioni in gre's, sia in opera che in semplice fornitura sarà fatta a metro lineare, misurando la lunghezza sull'asse delle tubazioni senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi. I pezzi speciali saranno valutati ragguagliandosi all'elemento ordinario di tubazione di pari diametro, nel modo di seguito indicato:

- curve A Assogre's 01 (curve semplici a 45ø)	O < 20	cm	1,50 m
- curve A Assogre's 01 (curve semplici a 45ø)	O > 20	cm	2,50 m
- curve B Assogre's 01 (curve a squadra a 90ø)	O < 20	cm	1,50 m
- curve B Assogre's 01 (curve a squadra a 90ø)	O > 20	cm	2,50 m
- pezzi conici (riduzioni)			1,00
- ispezioni con tappo, serratappo e guarnizione di gomma			2,00 m
- tappi piani			0,25 m
- giunti semplici Assogre's 01 a braccio uguale o minore			2,50 m
- giunti a squadra Assogre's 01 a braccio uguale o minore			2,25 m
- sifone verticale Assogre's 01 tipo Torino			5,00 m
- sifone orizzontale Assogre's 01 tipo Firenze			8,00 m

Per i tubi in cemento, cemento armato, vale quanto specificatamente riportato per la valutazione delle tubazioni in gre's, salvo diverse disposizioni.

### Z.3. Tubazioni in materie plastiche

La valutazione delle tubazioni in materie plastiche (PVC, polietilene, ecc.) dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni di cui al precedente punto Z.2. ragguagliando i pezzi speciali alle tubazioni del corrispondente diametro secondo le lunghezze di seguito riportate:

a)	tubi per condotte di fluidi in pressione (tipo PVC UNI 7441)		
	PN = 4ø6 atmosfere:		
	- curve a 90ø	Oe= 16ø40 mm	3,00 m
	- " "	Oe= 50ø90 mm	4,50 m
	- " "	Oe= 110ø160 mm	6,00 m
	- gomiti a 45ø o 90ø	il 50% dei valori sopra segnati	
	- TI a 45ø o 90ø	Oe= 16ø40 mm	3,75 m
	- " "	Oe= 50ø90 mm	5,50 m
	- " "	Oe= 110ø160 mm	5,50 m
	- croci	Oe= 16ø63 mm	6,00 m
	- manicotti di passaggio	Oe= 16ø40 mm	1,50 m
	- manicotti di passaggio	Oe= 50ø90 mm	2,00 m
	" " "	Oe= 110ø160 mm	2,50 m
	- riduzioni	il 70% del valore dei manicotti	
	- prese a staffa	Oe= 32ø40 mm	3,50 m
	" " "	Oe= 50ø90 mm	2,00 m
	" " "	Oe= 110ø160 mm	1,75 m

- tappi a maschio valore come per i manicotti

PN = 10ø16 atmosfere:

- i pezzi speciali montati su tale di tipo di tubazioni saranno valutati al 50% dei corrispondenti valori di lunghezza virtuale riportati in precedenza.

b) Tubazioni per condotte di scarico dei fluidi (tipo PVC UNI 7443)		
- curve aperte a 45° e 67° o chiuse a 90°	Oe=32ø90mm	0,75 m
" " " " "	Oe= 100ø160 mm	1,25 m
" " " " "	Oe= 200 mm	1,75 m
- curve con ispezioni a tappo		3,00 m
- ispezione lineare		1,75 m
- parallelo Oe= 32ø90 mm		1,25 m
" Oe= 100ø160 mm		1,75 m
" Oe= 200 mm		2,50 m
- braga semplice a 45° 0 67°, TI semplice, con o senza riduzioni Oe= 32ø90 mm		1,50 m
Oe= 100ø160 mm		1,75 m
Oe= 200 mm		2,00 m
- braga doppia a 45° 0 67°, TI doppio		
O= 32ø90 mm		2,00 m
Oe= 100ø160 mm		2,25 m
Oe= 200 mm		2,50 m
- braga a Y Oe= 75ø160 mm		3,00 m
- braga a Y con ispezione a tappo		
O= 75ø160 mm		3,25 m
- braga a scagno		2,25 m
- sifoni di qualsiasi tipo con ispezione a tappo		3,50 m
- tappi avite		1,25 m

c) Tubi per condotte di scarico internate (tipo PVC UNI 7447)		
- curve aperte o chiuse	Oe= 110ø200 mm	1,00 m
" " "	Oe= 250ø630 mm	1,25 m
- braghe a 45° 0 67°, TI semplici a 90° come per le curve		
- braghe doppie TI doppi a 90°		
Oe= 110ø200 mm		1,25 m
" " " Oe= 250ø630 mm		1,75 m
- braghe a Y braghe a scagno		
Oe= 110ø200 mm		1,75 m
" " " Oe= 250ø630 mm		2,25 m
- tappi		1,25 m

#### X. Sigillature

Le sigillature, qualora non specificatamente comprese tra gli oneri connessi alla esecuzione delle opere per le quali risultino necessarie, verranno valutate in base al loro sviluppo lineare. I prezzi di Elenco compensano tutti gli oneri previsti all'art. 92 del presente Capitolato, ivi compresa la fornitura e posa in opera dei materiali di riempimento e di distacco.

#### Y. Impianti

Qualora la fornitura e posa in opera degli impianti non fosse prevista in forma forfettaria, la valutazione dei vari elementi degli stessi sarà effettuata a numero, a massa, secondo la lunghezza o con riferimento ad altre specifiche modalità di misura, in rapporto a quanto particolarmente stabilito nell'Elenco dei prezzi.

Ove invece il prezzo di ciascun impianto fosse stabilito forfettariamente, esso comprende e compensa, se non diversamente previsto, tutte le forniture, le lavorazioni, i montaggi, le prestazioni (principali ed accessorie) e gli oneri tutti stabiliti nei relativi articoli del presente Capitolato.

## **Lavori stradali – fognature – canalizzazioni – impianti di illuminazione pubblica**

### Art.78

#### Disposizioni generali

L'Appaltatore sarà obbligato ad intervenire personalmente alle misurazioni dei lavori e provviste o di farsi rappresentare da persona a ciò delegata.

L'Appaltatore sarà obbligato inoltre a prendere egli stesso l'iniziativa per invitare la direzione dei lavori a provvedere

alle necessarie misurazioni, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavori non si potessero più accertare.

Qualora per difetto di ricognizione fatta a tempo debito, talune quantità di lavoro non potessero venire esattamente accertate, l'Appaltatore dovrà accettare le valutazioni che verranno fatte dalla direzione dei lavori, in base ad elementi noti, ed in caso di bisogno dovrà sottostare a tutte le spese che si rendessero necessarie per eseguire i ritardati accertamenti.

Per tutti i lavori e le somministrazioni appaltate a misura, le relative quantità verranno misurate con sistema geometrico e decimale, escluso ogni metodo e valutate secondo le seguenti norme:

*a) Movimenti di materie*

La misura dei movimenti di materie risulterà dal volume degli scavi ottenuto dal confronto fra le sezioni di consegna e le sezioni di scavo effettuato.

*b) Tubazioni*

Saranno valutate a metro lineare sull'asse con la detrazione dei pozzetti attraversati.

*c) Lavori in genere*

Saranno valutati in base a composizione di figure geometriche effettuando le detrazioni solo per superfici superiori a 1 mq e volumi superiori a mc 0,20, salvo diversa precisazione.

Art.79

Categorie e mezzi d'opera

**1) MOVIMENTI DI MATERIE**

*a) Norme generali*

I movimenti di materie per la formazione della sede stradale, per la posa delle condotte e per i getti delle fondazioni saranno calcolati con il metodo delle sezioni ragguagliate sulla base dei profili rilevati.

Per quanto riguarda la larghezza delle fosse si rimanda alle norme indicate al successivo punto *b*).

Ai volumi totali risultanti di scavo o di rilevato finito ed assestato, saranno applicati i relativi prezzi di elenco secondo le distinzioni di essi indicate e di seguito specificate. Gli scavi di fondazione saranno valutati a pareti verticali, con la base pari a quella delle relative murature sul piano di imposta, anche nel caso in cui sia ammesso lo scavo con pareti a scarpa. Ove negli scavi e nei rilevati l'impresa adottasse dimensioni maggiori di quelle prescritte, i volumi eccedenti non saranno comunque conteggiati: la direzione dei lavori si riserva inoltre di accettare lo stato di fatto, ovvero di obbligare l'impresa ad eseguire a sua cura e spese tutti quei lavori in terra o murati che si rendessero necessari per assicurare la funzionalità dell'opera a proprio giudizio insindacabile.

Nel prezzo degli scavi è compreso ogni onere: per presenza di acqua nei cavi o per la relativa educazione (acqua di fognatura compresa) e per le opere provvisorie di difesa delle acque stesse; per l'esecuzione di scavi in acqua a qualsiasi profondità di materie ed anche melmose; per il carico, il trasporto, lo scarico a rifiuto del materiale eccedente ai rinterri, ovvero lo scarico in deposito provvisorio, e la ripresa e sistemazione a rinterro, del materiale di risulta che non fosse possibile disporre lungo il cavo, per disfaccimento delle massicciate e l'accatastamento del materiale reimpiegabile, per la formazione, il mantenimento ed il disarmo di tutte le sbadacchiature e i puntellamenti che si rendessero necessari per la demolizione di tutti i manufatti inutili indicati dalla direzione lavori rinvenuti negli scavi, per la salvaguardia, la conservazione ed il corretto funzionamento in corso di lavori di tutte le condotte, le canalizzazioni, i cavi e gli altri manufatti utili rinvenuti negli scavi, per le soggezioni derivanti dal mantenimento della circolazione pedonale e veicolare con le conseguenti opere provvisorie, segnalazioni stradali e vigilanza relativa.

*b) Norme di valutazione*

La larghezza delle fosse per i manufatti in c.c.a. semplice od armato, gettati in opera o prefabbricati (pozzetti di ispezione di incrocio, salti di fondo, fondazioni ecc.) sarà considerata pari alla larghezza di progetto del manufatto (massimo ingombro).

Per la posa in opera di condotte prefabbricate (tubi), la larghezza delle fosse (naturalmente qualora lo scavo non sia incluso nel prezzo) sarà computata a pareti verticali con la larghezza della sezione di scavo pari alla larghezza della sagoma esterna di progetto della condotta di cm 20 per parte.

**2) TUBAZIONI IN CEMENTO**

Saranno valutate a ml sull'asse con la detrazione della lunghezza misurata sui parametri interni dei pozzetti e manufatti attraversati.

I prezzi relativi s'intendono per tubazioni funzionanti poste in opera secondo gli assi e le livellature prescritte dalla direzione dei lavori con i giunti eseguiti a regola d'arte secondo altresì tutti gli oneri e soggezioni elencati relativamente agli scavi, in quanto validi nell'esecuzione della posa e giunzione delle condotte; nonché l'esecuzione di tutte le immissioni con forature e loro perfetta stuccatura a norma dell'art. 54 e l'apposizione dei tappi terminali.

I prezzi speciali relativi, completi degli eventuali tappi cementizi (diramazioni ed immissioni di curve, raccordi) saranno compensati con un sovrapprezzo pari al 100% del prezzo lineare del tubo di sezione andante.

**3) POZZETTI**

I pozzetti di ispezione, di incrocio, o per salti gettati in opera verranno valutati a ml, come dai disegni di progetto o da



disposizioni della direzione lavori.

I pozzetti sifonati verranno valutati a corpo.

Nei rispettivi prezzi di elenco s'intendono compensati gli stampi di ogni forma, le centine, i casseri e casseforme per il contenimento del calcestruzzo; le armature di legno di ogni sorta a sostegno delle centine di cassoni, i palchi provvisori di servizio e l'innalzamento dei materiali.

#### **4) OPERE DIVERSE**

##### *a) Murature in genere*

Tutte le murature in genere saranno misurate geometricamente a volume, in base a misure prese sul vivo dei muri esclusi, cioè gli intonaci, e dedotti i vani di luce maggiori di mq 1,00.

##### *b) Riempimenti di pietrame a secco*

Il riempimento a ridosso di murature per drenaggi e vespai, ecc. con pietrame secco, sarà valutato a mc per il volume effettivo in opera.

##### *c) Calcestruzzi di getto*

Saranno pagati in genere a mc, escluso il ferro da impiegare per i cementi armati che sarà pagato a parte a kg sia che si tratti di getti per fondazioni, che per murature.

Nel prezzo dei calcestruzzi semplici ed armati sono sempre compresi tutti gli oneri dei casseri, stampi, casseforme e cassette, le armature in legname, i palchi di servizio, nonché la posa in opera a qualunque altezza e profondità.

##### *d) Intonaci*

Saranno valutati a mq sia a superficie piana che a superficie curva, in funzione della superficie effettiva dei muri intonacati, senza tener conto di rientranze e sporgenze inferiori a cm 10.

##### *e) Demolizioni*

I prezzi si applicano al volume effettivo delle murature da demolire e comprenderanno tutti gli oneri di sbadacchiature, puntellamenti ecc.

##### *f) Conglomerati bituminosi, strati di collegamento e di usura*

I conglomerati bituminosi, siano essi formati per lo strato di collegamento o per il tappeto di usura, verranno valutati secondo la superficie eseguita e secondo gli spessori indicati nei singoli prezzi.

Nei relativi prezzi a mq o a volume sono compresi tutti gli oneri per la fornitura degli inerti e del legante secondo le formule accettate o prescritte dalla direzione lavori, la fornitura e la stesa del legante per ancoraggio, il nolo dei macchinari funzionanti per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione dei materiali, la mano d'opera, l'attrezzatura e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Non verranno fatte detrazioni per le aree occupate dai pozzetti stradali, da caditoie e chiusini di fognature ed acque.

##### *g) Lavori in ferro e ghisa*

Tutti i lavori in ferro o ghisa saranno in genere valutati a peso, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, con stesura del verbale di pesatura incluse la messa in opera a due mani di verniciatura o coloritura su base di preparazione in minio.

Per il tondino di cemento armato si misureranno le lunghezze effettivamente poste in opera non tenendo conto delle giunzioni e sovrapposizioni e si adotteranno i pesi unitari riportati, per i diversi diametri, dal manuale dell'ingegnere.

##### *h) Segnaletica orizzontale*

Il lavoro verrà valutato come segue:

— per la segnaletica orizzontale di nuovo impianto s'intende il lavoro completo di tracciatura e verniciatura, mentre per il ripasso solo la verniciatura esclusa la tracciatura;

— le strisce continue e tratteggiate da cm 12 vengono computate a ml. sullo sviluppo totale;

— le misurazioni vengono eseguite a mq per gli altri segni, secondo la superficie effettiva delle segnalazioni, ad eccezione di:

1) scritte misurate secondo il rettangolo che circoscrive la lettera;

2) frecce misurate secondo il rettangolo che circoscrive la figura;

3) zebrature non pedonali misurate secondo la figura geometrica contenuta nel perimetro.

##### *i) Cavi sotterranei*

Verranno misurati a ml seguendo il tracciato e lungo l'asse dello scavo. Nel prezzo indicato nell'allegato elenco sono state considerate le maggiori lunghezze per gli sprechi.

Nel prezzo è pure compresa la nastratura delle derivazioni con nastro Keps o Scotch polivinilico e sopra la nastratura verranno dati due strati di plastica liquida.

##### *l) Sostegni*

La posa dei sostegni armature di equipaggiamenti elettrici, di pozzetti, sarà valutata a numero. Nel prezzo delle singole voci è compreso l'onere del trasporto dei materiali al posto di impiego, siano essi forniti dall'Appaltatore o dall'Amministrazione appaltante presso i propri magazzini. La formazione della messa a terra sarà compresa nel prezzo della posta dei sostegni.

L'impresa è responsabile degli eventuali guasti dei materiali stessi che si verificassero dopo la consegna, che s'intende effettuare nei luoghi sopra indicati.

##### *m) Scatole e cassette di derivazione per scavi*

Nei prezzi di posa in opera delle cassette di derivazione su strutture di acciaio o su strutture murarie di qualsiasi tipo

sono compresi e compensati i seguenti oneri e prestazioni:

- 1) esecuzione dei fori di fissaggio necessari;
- 2) F.p.o. di tutti gli accessori necessari per il fissaggio della cassetta alle strutture e quindi, dadi, chiodi, perni, ecc.;
- 3) eventuali lavori di adattamento della cassetta per ottenere la posa in opera di tutti i materiali necessari per collegare i cavi alle cassette stesse e pertanto non verranno contabilizzati a parte, essendo compresi nei prezzi in appresso indicati, capicorda, morsetti, bocchettoni di ingresso, od altro che potesse occorrere o fosse richiesto dalla direzione lavori per ottenere la posa in opera di dette cassette a perfetta regola d'arte. La contabilizzazione verrà fatta a numero posto in opera.

*n) Armature ed equipaggiamenti elettrici*

Nei prezzi di posa e fornitura delle armature illuminanti è compreso e compensato:

- 1) la fornitura e posa di tutti i materiali accessori necessari per eseguire il montaggio della lampada, portalamпада, alimentatore, reattore, e condensatori nell'interno dell'armatura a piè d'opera;
- 2) tutte le prestazioni necessarie per eseguire le prove di funzionamento e regolazione del complesso illuminante sia a piè d'opera sia in opera;
- 3) tutte le prestazioni necessarie per la fornitura di tutti gli attrezzi quali scale, bilancini, ecc. occorrenti per la posa in opera di tutte le apparecchiature (lampada, porta lampada, alimentatore) ecc.

*o) Camerette*

Le camerette d'ispezione verranno valutate a ml di altezza netta misurata dalla quota del piano di scorrimento del liquame al piano di posa della boccaperta in ghisa.

Per tutte le opere non espressamente citate e descritte nei precedenti articoli si farà riferimento alle prescrizioni di cui al relativo prezzo unitario di tariffa.

## **5) PRESTAZIONI DI MANODOPERA IN ECONOMIA**

Le prestazioni in economia diretta saranno assolutamente eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori del tutto secondari; in ogni caso non verranno riconosciute e compensate se non corrisponderanno ad un preciso ordine ed autorizzazione preventiva della direzione lavori.

Per dette prestazioni si applicheranno i prezzi vigenti alla data della prestazione medesima e determinati sulla base dei costi rilevati periodicamente e pubblicati a cura del Genio civile della provincia in cui i lavori hanno luogo. Detti costi saranno aumentati del 13% per spese generali e del 10% per utili impresa. Alla percentuale per spese generali e utili si applicherà il rialzo od il ribasso contrattuale.

## **6) MATERIALI A PIÈ D'OPERA, TRASPORTI E NOLI**

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera, i trasporti ed i noli si applicheranno, con l'incremento per spese generali ed utili impresa di cui all'articolo precedente e previa deduzione del ribasso contrattuale solo:

- alle forniture dei materiali che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della direzione lavori, come ad esempio somministrazioni per lavori in economia, provviste di ghiaia o pietrisco da impiegarsi nei ritombamenti in sostituzione dei materiali provenienti dagli scavi, forniture di materiali attinenti ai lavori a misura che l'Amministrazione ritenesse di approvvigionare a titolo di riserva;
- alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione d'ufficio o nel caso di rescissione coattiva o scioglimento del contratto;
- alla valutazione dei materiali per l'accreditamento del loro importo in partita provvisoria negli stati di avanzamento, ai sensi dell'art. 34 del Capitolato Generale d'Appalto;
- alla valutazione delle provviste a piè d'opera che dovessero venir rilevate dall'Amministrazione quando, per variazioni da essa introdotte, non potessero più trovare impiego nei lavori;
- alla prestazione dei mezzi di trasporto od ai noli di mezzi d'opera dati "a caldo" per l'esecuzione di lavori in economia diretta.

I detti prezzi serviranno anche per la formazione di eventuali nuovi prezzi ai quali andrà applicato il rialzo od il ribasso contrattuale.

Nei prezzi di materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare gli stessi a piè d'opera pronti per il loro impiego; in quelli dei trasporti e dei noli è compresa la retribuzione del conduttore e tutte le spese di ammortamento, manutenzione, carburante, lubrificante, tasse ecc.

## CAPITOLO XVII

### MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE PER IL PERIODO DI GARANZIA

#### Art. 80

##### Norme generali

La manutenzione che l'Impresa è tenuta ad effettuare durante il periodo di concordata garanzia dovrà essere prevista anche per le eventuali piante preesistenti e comprendere le seguenti operazioni:

- 1) irrigazioni;
- 2) ripristino conche e rinalzo;
- 3) falciature, diserbi e sarchiature;
- 4) concimazioni;
- 5) potature;
- 6) eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- 7) rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi
- 8) difesa dalla vegetazione infestante;
- 9) sistemazione dei danni causati da erosione;
- 10) ripristino della verticalità delle piante;
- 11) controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere;

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia concordato.

Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà evidente che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.

La manutenzione delle opere edili, impiantistiche, di arredo, ecc. di cui all'art. 9 è soggetta alle norme contemplate nei Capitolati speciali di settore.

#### Art. 81

##### Irrigazioni

L'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora ed i tappeti erbosi per il periodo di garanzia concordato.

Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da utilizzare dovranno essere determinati dall'Impresa e successivamente approvati dalla D.L. Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'Impresa dovrà controllare che questo funzioni regolarmente. L'impianto di irrigazione non esonererà però l'Impresa dalle sue responsabilità in merito all'irrigazione la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità, adeguati interventi manuali.

#### Art. 82

##### Ripristino conche e rinalzo

Le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto devono essere, se necessario, ripristinate. A seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche e delle caratteristiche di specie, l'Impresa provvederà alla chiusura delle conche e al rinalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

#### Art. 83

##### Falciature diserbi e falciature

Oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'Impresa dovrà provvedere durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso. L'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa salvo diverse disposizioni della D.L. Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi. I diserbi dei vialetti, dei tappeti erbosi e delle altre superfici interessate dall'impianto devono essere preferibilmente eseguiti a mano o con attrezzature meccaniche. L'eventuale impiego di diserbanti chimici dovrà attenersi alle normative vigenti. Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti e cespugli perenni, biennali, annuali, ecc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

#### Art. 84

##### Concimazioni

Le concimazioni dovranno essere eseguite nel numero e nelle quantità stabilite dal piano di concimazione.

Art. 85

Potature

Le potature di formazione e di rimonda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle diverse specie. Il materiale vegetale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso e depositato secondo gli accordi presi con la D.L.

Art. 86

Eliminazione e sostituzione delle piante morte

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

Art. 87

Ripristino della verticalità delle piante

L'Impresa è tenuta al ripristino della verticalità degli ancoraggi delle piante qualora se ne riconosca la necessità.

Art. 88

Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere

E' competenza dell'Impresa controllare le a manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati. Gli interventi dovranno essere preventivamente concordati con la D.L. ed essere liquidati secondo quanto previsto dall'Elenco prezzi.

Letto, approvato e sottoscritto

..... li .....

La Stazione appaltante

l'Appaltatore

.....

.....

OPERE GENERALI	
<u>OG1</u>	EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI
<u>OG2</u>	RESTAURO E MANUTENZIONE DEI BENI IMMOBILI SOTTOPOSTI A TUTELA AI SENSI DELLE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI BENI CULTURALI E AMBIENTALI
<u>OG3</u>	STRADE, AUTOSTRADE, PONTI, VIADOTTI, FERROVIE, LINEE TRANVIARIE, METROPOLITANE, FUNICOLARI, E PISTE AEROPORTUALI E RELATIVE OPERE COMPLEMENTARI
<u>OG4</u>	OPERE D'ARTE NEL SOTTOSUOLO
<u>OG5</u>	DIGHE
<u>OG6</u>	ACQUEDOTTI, GASDOTTI, OLEODOTTI, OPERE DI IRRIGAZIONE E DI EVACUAZIONE
<u>OG7</u>	OPERE MARITTIME E LAVORI DI DRAGAGGIO
<u>OG8</u>	OPERE FLUVIALI, DI DIFESA, DI SISTEMAZIONE IDRAULICA E DI BONIFICA
<u>OG9</u>	IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA
<u>OG10</u>	IMPIANTI PER LA TRASFORMAZIONE AL ALTA/MEDIA TENSIONE E PER LA DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA IN CORRENTE ALTERNATA E CONTINUA
<u>OG11</u>	IMPIANTI TECNOLOGICI

<a href="#">OG12</a>	OPERE ED IMPIANTI DI BONIFICA E PROTEZIONE AMBIENTALE
<a href="#">OG13</a>	OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA
<b>OPERE SPECIALIZZATE</b>	
<a href="#">OS1</a>	LAVORI IN TERRA
<a href="#">OS2</a>	SUPERFICI DECORATE E BENI MOBILI DI INTERESSE STORICO ED ARTISTICO
<a href="#">OS3</a>	IMPIANTI IDRICO-SANITARIO, CUCINE, LAVANDERIE
<a href="#">OS4</a>	IMPIANTI ELETTROMECCANICI TRASPORTATORI
<a href="#">OS5</a>	IMPIANTI PNEUMATICI E ANTINTRUSIONE
<a href="#">OS6</a>	FINITURE DI OPERE GENERALI IN MATERIALI LIGNEI, PLASTICI, METALLICI E VETROSI
<a href="#">OS7</a>	FINITURE DI OPERE GENERALI DI NATURA EDILE
<a href="#">OS8</a>	FINITURE DI OPERE GENERALI DI NATURA TECNICA
<a href="#">OS9</a>	IMPIANTI PER LA SEGNALETICA LUMINOSA E LA SICUREZZA DEL TRAFFICO
<a href="#">OS10</a>	SEGNALETICA STRADALE NON LUMINOSA
<a href="#">OS11</a>	APPARECCHIATURE STRUTTURALI SPECIALI
<a href="#">OS12</a>	BARRIERE E PROTEZIONI STRADALI
<a href="#">OS13</a>	STRUTTURE PREFABBRICATE IN CEMENTO ARMATO
<a href="#">OS14</a>	IMPIANTI DI SMALTIMENTO E RECUPERO DEI RIFIUTI
<a href="#">OS15</a>	PULIZIA DI ACQUE MARINE, LACUSTRI, FLUVIALI
<a href="#">OS16</a>	IMPIANTI PER CENTRALI DI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA
<a href="#">OS17</a>	LINEE TELEFONICHE ED IMPIANTI DI TELEFONIA
<a href="#">OS18</a>	COMPONENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO O METALLO
<a href="#">OS19</a>	IMPIANTI DI RETI DI TELECOMUNICAZIONE E DI TRASMISSIONE DATI
<a href="#">OS20</a>	RILEVAMENTI TOPOGRAFICI
<a href="#">OS21</a>	OPERE STRUTTURALI SPECIALI
<a href="#">OS22</a>	IMPIANTI DI POTABILIZZAZIONE E DEPURAZIONE
<a href="#">OS23</a>	DEMOLIZIONE DI OPERE
<a href="#">OS24</a>	VERDE E ARREDO URBANO
<a href="#">OS25</a>	SCAVI ARCHEOLOGICI
<a href="#">OS26</a>	PAVIMENTAZIONI E SOVRASTRUTTURE SPECIALI
<a href="#">OS27</a>	IMPIANTI PER LA TRAZIONE ELETTRICA
<a href="#">OS28</a>	IMPIANTI TERMICI E DI CONDIZIONAMENTO
<a href="#">OS29</a>	ARMAMENTO FERROVIARIO
<a href="#">OS30</a>	IMPIANTI INTERNI ELETTRICI, TELEFONICI, RADIOTELEFONICI, E TELEVISIVI
<a href="#">OS31</a>	IMPIANTI PER LA MOBILITA' SOSPESA
<a href="#">OS32</a>	STRUTTURE IN LEGNO
<a href="#">OS33</a>	COPERTURE SPECIALI
<a href="#">OS34</a>	SISTEMI ANTIRUMORE PER STRUTTURE DI MOBILITÀ