

# Comune di Carona

Provincia di Bergamo

## ***Parcheeggio funzionale con raccordo stradale***

-PROGETTO ESECUTIVO-

- Capitolato speciale d'appalto -

*Piazza Brembana, aprile 2015*

**PAPETTI**

PIANIFICAZIONE, SVILUPPO E DIFESA DEL TERRITORIO

Via s. calvi 35, Piazza Brembana (BG) – tel/fax 0345/81058 – – e-mail: info@studiopapetti.com

## CAPO I DISPOSIZIONI GENERALI

### ART. 1 Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto tutte le opere relative ai lavori di **Realizzazione di un parcheggio funzionale con raccordo stradale**, in comune di Carona (BG) secondo il progetto architettonico redatto dal Dott. Arch. Papetti Flavio con studio in via S. Calvi n.35, Piazza Brembana (BG) iscritto all'Ordine degli Architetti P. P. e C. della Provincia di Bergamo al n° 1538.

Le specifiche tecniche di progetto sono conformi a quanto previsto dall'art. 68 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163 e al punto 1 a) dell'allegato VIII.

L'appalto, a termini **dell'art. 53, comma 2, lett. a) e dell'art. 82 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163**, viene effettuato con corrispettivo parte a corpo e parte a misura nelle proporzioni e per le opere specificate nell'articolo seguente.

### ART. 2 Corrispettivo dell'appalto

Il corrispettivo complessivo dei lavori è determinato, trattandosi di contratto da stipulare:

a corpo e a misura **mediante offerta prezzi unitari**, la cui "lista delle lavorazioni e forniture" è stata predisposta ai sensi dell'art. 119 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207. (**offerta prezzi unitari con lista**)

L'importo complessivo dei lavori compresi nell'appalto ammonta a **€ 760.000,00 (diconsi euro settecentosessantamila/00)** e risulta così articolato:

- € 498.834,83 lavori soggetti a ribasso d'asta;
- € 246.165,17 manodopera non soggetta a ribasso (art. 82 comma 3bis D.Lvo 163/2006);
- € 15.000,00 oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta ai sensi dell'art. 131, comma 3, del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163.

Il valore economico dell'appalto, così come prevede l'art. 86, comma 3bis del D.Lvo 163/2006 è adeguato e sufficiente rispetto al costo del lavoro e al costo relativo alla sicurezza; quest'ultimo come sopra determinato, non può essere comunque soggetto a ribasso d'asta, a sensi dell'art. 86, comma 3-ter, del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163.

Considerato che per il presente contratto la migliore offerta è selezionata con il criterio del "prezzo più basso", inferiore a quello posto a base di gara ai sensi dell'art. 82 comma 3bis del D.Lvo 163/2006, il prezzo più basso è determinato al netto delle spese relative al costo del personale, valutato sulla base dei minimi salariali definiti dalla contrattazione collettiva nazionale di settore tra le organizzazioni sindacali dei lavoratori e le organizzazioni dei datori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale, delle voci retributive previste dalla contrattazione integrativa di secondo livello e delle misure di adempimento in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

Si precisa che, relativamente al presente appalto il costo del personale è stato valutato nell'elaborato "Computo metrico estimativo" analizzando l'incidenza della manodopera nelle singole lavorazioni di progetto.

La "Lista delle lavorazioni e forniture", predisposta ai sensi dell'art. 119 del D.P.R. 207/10, conterrà l'indicazione dei prezzi unitari sia della lavorazione al netto del costo del personale che del costo del personale relativo ad ogni lavorazione. Tali importi dovranno essere esplicitati dall'impresa offerente e la loro sommatoria determinerà:

- A) il costo netto delle lavorazioni (1) e il costo del personale (2)
- B) l'importo di offerta (3) pari alla somma delle voci (1) e (2);
- C) il ribasso di offerta riportando l'importo di offerta (3) all'importo a base d'asta.

L'appalto verrà poi aggiudicato con il criterio dell'importo di offerta (3) più basso precisando che l'indicazione di un importo complessivo per il costo del personale inferiore al valore minimo indicato nel presente capitolato risulterà condizione sufficiente per dichiarare ANOMALA l'offerta proposta.

I giustificativi di tale offerta dovranno essere tale da dimostrare in modo esaustivo che il minore importo non è dovuto a ribassi sui minimi salariali definiti dalla contrattazione collettiva nazionale di settore tra le organizzazioni sindacali dei lavoratori e le organizzazioni dei datori di lavoro, comparativamente più rappresentative sul piano nazionale, o sulle voci retributive previste dalla contrattazione integrativa di secondo livello.



## **ART. 4**

### **Documenti che fanno parte del progetto esecutivo**

Fanno parte integrante del progetto esecutivo e sono in esso richiamati, come previsto dall' art . 33 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 i seguenti elaborati:

- Relazione generale;
- Elaborati grafici;
- Piani di sicurezza e di coordinamento con quadro di incidenza della manodopera;
- Computo metrico estimativo;
- Cronoprogramma;
- Piano di manutenzione;
- Elenco dei prezzi unitari;
- Capitolato Speciale di Appalto;

## **ART . 5**

### **Documenti che fanno parte del contratto**

Fanno parte integrante del contratto di appalto e sono in esso richiamati, come previsto dall' art . 137 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 i seguenti elaborati:

- Capitolato Speciale;
- Elaborati grafici progettuali;
- Elenco prezzi unitari (*nel caso di offerta prezzi unitari coincide con "la lista delle lavorazioni e forniture" e relativo "elenco descrittivo delle lavorazioni e forniture"*);
- Piani di Sicurezza previsti dell'art. 131, comma 3, del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163;
- Cronoprogramma.

S'intendono pertanto esclusi tutti gli altri documenti di progetto i quali non potranno mai essere invocati dall'Appaltatore in appoggio a domande per compensi che non siano previsti nelle disposizioni di contratto.

## **ART. 6**

### **Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori**

#### **Condotta dei lavori da parte dell'appaltatore**

L'Appaltatore, generalmente, avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché l'organizzazione del cantiere, a giudizio della Direzione Lavori o del Responsabile della Sicurezza, non sia pregiudizievole alla buona riuscita delle opere, alla sicurezza sul cantiere, agli interessi dell'Amministrazione e al regolare svolgimento delle attività svolte all'interno dell'edificio oggetto di intervento.

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

L'appaltatore, ai sensi dell'art. 4 del Decreto 19 aprile 2000, n. 145 "Regolamento recante il Capitolato Generale d'appalto dei Lavori Pubblici", che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza a persona fornita dei requisiti di idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante.

Il mandato deve essere conferito per atto pubblico ed essere depositato presso l'Amministrazione Committente, che provvede a dare comunicazione all'ufficio di Direzione Lavori.

L'appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori.

Quando ricorrono gravi e giustificati motivi l'Amministrazione committente, previa motivata comunicazione all'appaltatore, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'appaltatore o al suo rappresentante.

## **ART. 7**

### **Tempo utile per l'ultimazione dei lavori - Penale per ritardo**

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori sarà di giorni **240 (duecentoquaranta)** naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna, come disciplinato dall' art .159 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.

Nella ipotesi di consegna parziale ai sensi dell'art. 154 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, il tempo utile decorre dall'ultimo dei verbali di consegna.

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere dall'appaltatore comunicata per iscritto al Direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile all'Amministrazione, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Per i lavori di cui al presente appalto la penale pecuniaria per il ritardo viene stabilita nella misura dell'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo in relazione alla tipologia, alla categoria, all'entità ed alla complessità dell'intervento, nonché al suo livello qualitativo, ai sensi dell'art. 145 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.

La penale potrà essere applicata anche per la ritardata esecuzione dei lavori da realizzare entro un prestabilito termine di tempo, ordinati ai sensi dell'art.6 comma 3 del Capitolato Speciale d'Appalto.

Qualora il ritardo nell'adempimento determina un importo massimo della penale superiore al 10%, dell'importo contrattuale, il responsabile del procedimento promuove l'avvio delle procedure di risoluzione del contratto, ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163.

## **ART. 8**

### **Premio di accelerazione**

Per l'esecuzione dei lavori di cui al presente appalto, **non viene riconosciuto all'Appaltatore alcun premio di accelerazione** di cui dall'art. 145 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 "Regolamento recante il Capitolato Generale d'appalto dei Lavori Pubblici", restando quest'ultimo obbligato al rispetto dei tempi contrattualmente previsti.

## **ART. 9**

### **Indicazione delle persone che possono riscuotere**

Il contratto di appalto e gli atti di cottimo, devono indicare, ai sensi dell'art. 2 del Decreto 19 aprile 2000, n. 145 "Regolamento recante il Capitolato Generale d'appalto dei Lavori Pubblici":

- il luogo e l'ufficio dove saranno effettuati i pagamenti, e le relative modalità, secondo le norme che regolano la contabilità della stazione appaltante;
- la persona o le persone autorizzate dall'appaltatore a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo anche per eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla stazione appaltante.

Gli atti da cui risulti la designazione di cui sopra sono allegati al contratto.

## **ART. 10**

### **Pagamenti**

L'appaltatore avrà diritto a pagamento in acconto in corso d'opera ogni qualvolta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle ritenute di legge avrà raggiunto l'importo di € **190.000,00** (euro centonovantamila/00) dell'importo contrattuale.

**Relativamente alle opere appaltate a corpo**, per la determinazione della rata di acconto, si farà riferimento alla percentuale d'avanzamento delle stesse definite dalla Direzione Lavori.

**Relativamente alle opere appaltate a misura** per la determinazione della rata di acconto si avrà riguardo alle misurazioni in contesto associate ai prezzi di riferimento risultanti dai documenti contabili.

**Relativamente alle assistenze murarie di qualsiasi lavorazione**, verranno riconosciute esclusivamente

quelle previste dal computo metrico di progetto. Pertanto si intende che tutte le lavorazioni sono comprensive di assistenza muraria.

Il pagamento della rata di saldo è disposto entro 90 giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione, previa prestazione di garanzia fidejussoria costituita secondo le modalità previste dall'art. 124 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207. Nel caso l'appaltatore non abbia preventivamente presentato garanzia fidejussoria, il termine di 90 giorni decorre dalla presentazione della garanzia stessa.

I materiali approvvigionati nel Cantiere a cura e spesa dell'appaltatore, sempreché accettati dalla Direzione, verranno, ai sensi e nei limiti dell'art.180 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, compresi negli stati di avanzamento per i pagamenti predetti.

Qualora i materiali ed i manufatti superino in valore la spesa per la messa in opera, il Direttore dei Lavori ammette l'accreditamento in contabilità prima della loro messa in opera, in misura comunque non superiore alla metà del valore dei materiali e dei manufatti.

L'Impresa resta però sempre ed unicamente responsabile della conservazione dei suddetti materiali sino al nuovo impiego, mentre la Direzione dei lavori conserverà sempre la facoltà insindacabile di vietarne la posa in opera e di ordinare l'allontanamento dal cantiere, qualora, all'atto dell'impiego, tali materiali risultassero deteriorati o resi inservibili.

In caso di sospensione dei lavori per cause non imputabili all'appaltatore o qualora sia stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori si farà luogo al pagamento della rata di acconto, qualunque possa risultarne l'ammontare, al netto delle ritenute di cui sopra e comprensiva del rimborso dell'Imposta sul Valore Aggiunto, il cui pagamento verrà dimostrato in base a regolare fatturazione.

Gli oneri relativi alla sicurezza (D.Lgs. 81/2008) verranno corrisposti in percentuale sugli stati d'avanzamento dei lavori.

## **ART. 11**

### **Ritenuta di garanzia per la tutela dei lavoratori**

L'appaltatore, ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 "Regolamento recante il Capitolato Generale d'appalto dei Lavori Pubblici", deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

A garanzia di tale osservanza, è operata una ritenuta dello 0,50 per cento sull'importo netto progressivo dei lavori.

Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il Responsabile del procedimento provvede a dare comunicazione agli Enti Previdenziali e Assicurativi, compresa la Cassa Edile.

Le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo l'approvazione del collaudo provvisorio.

## **ART. 12**

### **Variazioni al progetto**

Nessuna modificazione ai lavori appaltati può essere attuata ad iniziativa esclusiva dell'appaltatore e la violazione del divieto, salvo diversa valutazione del responsabile del procedimento, comporta l'obbligo dell'appaltatore di demolire a sue spese i lavori eseguiti in difformità, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Per le sole ipotesi previste dall'art. 132, comma 1, del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163, l'Amministrazione durante l'esecuzione dell'appalto può ordinare una variazione dei lavori fino alla concorrenza di un quinto dell'importo dell'appalto, e l'appaltatore è tenuto ad eseguire i variati lavori agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario, salva l'eventuale applicazione dell'articolo 161 e 163 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori.

Se la variante, nei casi previsti dal comma 2, supera tale limite il responsabile del procedimento ne dà comunicazione all'appaltatore che, nel termine di dieci giorni dal suo ricevimento, deve dichiarare per iscritto se intende accettare la prosecuzione dei lavori e a quali condizioni: nei quarantacinque giorni successivi al ricevimento della dichiarazione l'Amministrazione deve comunicare all'appaltatore le proprie determinazioni.

Qualora l'appaltatore non dia alcuna risposta alla comunicazione del responsabile del procedimento si intende manifestata la volontà di accettare la variante agli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto originario. Se l'Amministrazione non comunica le proprie determinazioni nel termine fissato, si intendono accettate le condizioni avanzate dall'appaltatore.

Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'appaltatore ai sensi dell'articolo 240 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163.

La disposizione non si applica nel caso di variante disposta ai sensi dell'articolo 132, comma 1, lettera e) del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163.

Nel calcolo della determinazione del quinto d'obbligo non sono tenuti in conto gli aumenti, rispetto alle previsioni contrattuali, delle opere relative a fondazioni. Tuttavia, ove tali variazioni rispetto alle quantità previste superino il quinto dell'importo totale del contratto e non dipendano da errore progettuale ai sensi dell'articolo 132, comma 1, lettera e) del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163, l'appaltatore può chiedere un equo compenso per la parte eccedente, da quantificarsi ai sensi dell'art. 161 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.

## **ART. 13**

### **Varianti**

L'impresa appaltatrice, durante il corso dei lavori può proporre al direttore dei lavori eventuali variazioni migliorative, di sua esclusiva ideazione, ai sensi dell'art. 162 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 e che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori.

Possono formare oggetto di proposta le modifiche dirette a migliorare gli aspetti funzionali, nonché singoli elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportano riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengono inalterate il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. La idoneità delle proposte è dimostrata attraverso specifiche tecniche di valutazione, quali ad esempio l'analisi del valore.

La proposta dell'appaltatore, redatta in forma di perizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, è presentata al direttore dei lavori che entro dieci giorni la trasmette al responsabile del procedimento unitamente al proprio parere. Il responsabile del procedimento entro i successivi trenta giorni, sentito il progettista, comunica all'appaltatore le proprie motivate determinazioni ed in caso positivo procede alla stipula di apposito atto di sottomissione.

## **ART. 14**

### **Diminuzione dei lavori**

Indipendentemente dalle ipotesi previste dall'articolo 132 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163, l'Amministrazione può sempre ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore rispetto a quanto previsto nel presente Capitolato speciale d'appalto, nel limite di un quinto dell'importo di contratto, come determinato ai sensi del precedente art. 12, comma 5, senza che nulla spetti all'appaltatore a titolo di indennizzo.

L'Amministrazione qualora intenda avvalersi delle facoltà di diminuzione ne dà tempestiva comunicazione all'appaltatore prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale, tramite il responsabile del procedimento.

## **ART. 15**

### **Norme generali per la misurazione e valutazione delle opere**

I lavori sono appaltati (a corpo e a misura) e pertanto per la loro valutazione e verifica valgono le disposizioni stabilite nel titolo IX del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, nonché ai cap. II° e III° del presente Capitolato Speciale e negli elaborati e disegni esecutivi che fanno parte integrante del medesimo Capitolato Speciale.

- Per le opere a corpo, l'ammontare contrattualmente pattuito è fisso ed invariabile, per cui non può essere invocata, dalle parti contraenti, alcuna verifica sulla loro misura o sul valore attribuito alle quantità di dette opere previste a corpo. Sono comunque comprese nell'appalto a corpo tutte le prestazioni ed i materiali necessari a dare completamente compiuti tutti i lavori, nel rispetto delle vigenti normative di esecuzione, sicurezza ed agibilità delle opere appaltate, anche se non specificatamente descritte negli allegati richiamati al precedente art. 5.
- Per le opere a misura valgono in particolare le disposizioni di cui agli artt. 183 e 185 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 per la misurazione dei lavori e delle provviste, fatte salve le diverse indicazioni di valutazione e misurazione contenute nella descrizione dei singoli prezzi dell'elenco prezzi (nel caso di

offerta prezzi unitari coincide con “la lista delle lavorazioni e forniture”) allegato quale parte integrante al presente Capitolato Speciale.  
Resta salvo in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

## **ART. 16**

### **Lavori in economia**

Le prestazioni in economia sono consentite nelle ipotesi di cui all'art. 125, comma 6, del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163, per importi non superiori a euro 200.000, e le relative acquisizioni sono effettuate dal Responsabile unico del procedimento, l'autorizzazione è direttamente concessa dal medesimo Responsabile del procedimento e si applicano le disposizioni di cui agli artt. 179 e 203 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.  
Per i lavori in economia nei casi di cui all'art. 174 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 l'autorizzazione della spesa, previo assenso della stazione appaltante, è concessa dal Responsabile unico del procedimento e finanziata attingendo dalle somme a disposizione per imprevisti o economie da ribassi d'asta.  
I noleggi saranno eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori secondari; in ogni caso non verranno riconosciuti e compensati se non corrisponderanno ad un preciso ordine ed autorizzazione preventiva della Direzione dei lavori.

## **ART. 17**

### **Subappalto e noli**

Il subappalto è ammesso alle condizioni di cui all'art. 118 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163.  
Per la categoria prevalente la quota parte subappaltabile non può essere superiore al 30 %.  
L'affidamento in subappalto o in cottimo, ai sensi dell'art. 118 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163, è sottoposto alle seguenti condizioni:

- a) che il concorrente all'atto dell'offerta (ovvero l'affidatario, nel caso di varianti in corso d'opera, all'atto dell'affidamento) abbia indicato i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo;
- b) che l'Appaltatore provveda al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno venti giorni prima dalla data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni;
- c) che l'affidatario del subappalto o del cottimo sia in possesso dei requisiti previsti dalla normativa vigente in materia di qualificazione delle imprese;
- d) che non sussista, nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge 31 maggio 1965, n. 575 e successive modificazioni.

Il subappalto, nel rispetto delle condizioni di cui sopra, deve essere preventivamente autorizzato, entro 30 giorni dalla richiesta, dall'Amministrazione a cura del Dirigente competente con proprio idoneo atto, fermo restando, comunque, che l'Appaltatore è unico responsabile dei lavori affidati in subappalto. Tale termine viene ridotto, a sensi dell'art. 118, comma 8, del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163, a 15 giorni per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a euro 100.000.  
Si considera subappalto, a sensi dell'art. 118, comma 11, del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163, qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2% dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a euro 100.000 e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore del 50% dell'importo del contratto da affidare.

## **ART. 18**

### **Condizioni dell'appalto - Avvalimento**

Nell'accettare i lavori oggetto del contratto ed indicati dal Capitolato, l'Appaltatore dichiara:

- a) di aver preso conoscenza delle opere da eseguire, di aver visitato la località interessata dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano;
- b) di aver valutato, nell'offerta, tutte le circostanze ed elementi che influiscono sul costo dei materiali, della mano d'opera, dei noli e dei trasporti.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di elementi non valutati, tranne che tali elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile (e non escluse da altre norme del presente capitolato) o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel contratto.

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere

all'esecuzione degli stessi secondo le migliori norme e sistemi costruttivi.

Nel caso in cui l'Appaltatore partecipi alla gara avvalendosi dei requisiti di altro soggetto o dell'attestazione SOA di altro soggetto, deve allegare all'offerta, oltre all'eventuale attestazione SOA propria e dell'impresa ausiliaria, la documentazione prevista dall'art. 49, comma 2, del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163. In tal caso il concorrente e l'impresa ausiliaria sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto e, in ogni caso, non è consentito, a pena di esclusione, che della stessa impresa ausiliaria si avvalga più di un concorrente e che partecipino all'appalto sia l'impresa ausiliaria che quella che si avvale dei requisiti.

## **ART. 19**

### **Presentazione delle offerte - Cauzione provvisoria**

Le offerte delle ditte concorrenti, dovranno pervenire entro il termine che verrà fissato nel bando di gara (asta pubblica ovvero licitazione privata), rendendo sin da ora noto che non verrà concessa in nessun caso una dilazione dei termini stabiliti.

Le offerte dovranno essere corredate da una cauzione provvisoria pari al 2 % dell'importo dei lavori come stabilito dall'art. 75 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163, da prestare a scelta dell'offerente nelle seguenti modalità:

- in contanti;
- in titoli del debito pubblico o garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito;
- mediante fidejussione bancaria;
- mediante polizza fidejussoria assicurativa.

La cauzione provvisoria prestata mediante fidejussione bancaria ovvero polizza fidejussoria assicurativa ovvero mediante fideiussione rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art. 107 del D.Lgs. 1.09.1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie a ciò autorizzati dal Ministero dell'Economia e delle Finanze, dovrà essere formulata secondo le seguenti modalità:

- avere validità per almeno centottanta giorni dalla data di presentazione dell'offerta;
- contenere l'impegno del fidejussore a rilasciare la cauzione definitiva qualora l'offerente risultasse aggiudicatario;
- prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2, del codice civile, e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

In tal caso le polizze dovranno essere conformi agli schemi di polizza-tipo approvate con D.M. 12/03/2004, n. 123 in vigore dal 26/05/2004 (il cui contenuto costituisce parte integrante del presente capitolato e da intendersi qui integralmente trascritto) ed in sede di offerta le ditte concorrenti dovranno presentare alla Amministrazione, a pena di esclusione, le schede tecniche relative a tali polizze debitamente compilate, timbrate dalla agenzia competente al rilascio, e debitamente sottoscritte dalle parti contraenti con firma leggibile (nome e cognome stampati, sottoscrizione per esteso).

Lo svincolo della cauzione provvisoria degli offerenti risultati non aggiudicatari avverrà entro trenta giorni dalla conclusione della gara su accesso dei titolari.

La cauzione provvisoria, ai sensi dell'art. 75 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163, copre la mancata sottoscrizione del contratto per fatto dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo.

La cauzione provvisoria potrà essere ridotta del 50% del suo ammontare, come previsto dall'art. 75, comma 7, del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163, qualora l'impresa sia certificata da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 – certificazione serie UNI EN ISO 9000, ovvero l'impresa risulti in possesso di certificazione SOA dalla quale risulti il possesso di elementi significativi e correlati del sistema di qualità di cui all'art. 2 del D.P.R. n.34/2000.

Le garanzie bancarie sono prestate da Istituti di credito o da banche autorizzati all'esercizio dell'attività bancaria ai sensi del D.Lgs. 1.09.1993, n. 385 o dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art. 107 del D.Lgs. 1.09.1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie a ciò autorizzati dal Ministero dell'Economia e delle Finanze.

Le garanzie assicurative sono prestate da imprese di assicurazione autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

## **ART. 20**

### **Cauzione Definitiva**

La ditta aggiudicataria dei lavori, ai sensi dell'art. 113 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163, è obbligata a costituire

cauzione definitiva a mezzo di garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa dei seguenti importi:

1. qualora il ribasso d'asta sia inferiore o pari al 10%, la garanzia prestata dovrà essere pari al 10% dell'importo netto contrattuale;
2. in caso di ribasso d'asta superiore al 10% e sino al 20%, la garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%;
3. qualora il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento della garanzia fidejussoria è pari a due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

In ogni caso la cauzione definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione nel limite massimo del 75% dell'importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati d'avanzamento lavori o di analogo documento, in originale o copia autentica, attestanti il raggiungimento delle predette percentuali di lavoro eseguito. L'ammontare residuo, pari al 25% dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la normativa vigente.

Le polizze fidejussorie dovranno essere conformi agli schemi di polizza-tipo approvate con D.M. 12/03/2004, n. 123 in vigore dal 26/05/2004 (il cui contenuto costituisce parte integrante del presente capitolato e da intendersi qui integralmente trascritto).

L'impresa aggiudicataria dovrà presentare alla Amministrazione la scheda-tecnica relativa a tale polizza fidejussoria definitiva, debitamente compilata, timbrata dalla agenzia competente al rilascio, e debitamente sottoscritta dalle parti contraenti con firma leggibile (nome e cognome stampati, sottoscrizione per esteso).

La garanzia copre gli oneri per il mancato o inesatto adempimento e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, come previsto dall'art. 123 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.

La cauzione definitiva viene prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse. La stazione appaltante ha il diritto di valersi della cauzione per le cause esplicitate all'art. 123 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.

La mancata costituzione della garanzia determina, a sensi dell'art. 113, comma 4, del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163, la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

La cauzione definitiva potrà essere ridotta del 50% del suo ammontare, come previsto dall'art. 75, comma 7, del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163, qualora l'impresa sia certificata da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 – certificazione serie UNI EN ISO 9000, ovvero l'impresa risulti in possesso di certificazione SOA dalla quale risulti il possesso di elementi significativi e correlati del sistema di qualità di cui all'art. 2 del D.P.R. n.34/2000.

Le garanzie bancarie sono prestate da Istituti di credito o da banche autorizzati all'esercizio dell'attività bancaria ai sensi del D.Lgs. 1.09.1993, n. 385 o dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art. 107 del D.Lgs. 1.09.1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie a ciò autorizzati dal Ministero dell'Economia e delle Finanze.

Le garanzie assicurative sono prestate da imprese di assicurazione autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

E' facoltà dell'Amministrazione di rivalersi sugli importi eventualmente dovuti a saldo all'Appaltatore e di esperire ogni altra azione nel caso in cui tali importi risultassero insufficienti.

L'Amministrazione ha il diritto di valersi della garanzia per le spese dei lavori da eseguirsi in caso di risoluzione del contratto disposto in danno dell'appaltatore, nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto rispetto a quanto risulta nella liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno.

L'Appaltatore è obbligato a reintegrare la garanzia di cui l'Amministrazione abbia dovuto valersi, in tutto o in parte, durante l'esecuzione del contratto e in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'appaltatore.

Nella ipotesi in cui l'Amministrazione intenda valersi della facoltà di richiedere all'appaltatore la reintegrazione della cauzione definitiva, ove questa si venuta meno in tutto o in parte, l'impresa appaltatrice è tenuta a trasmettere lo schema di polizza-tipo approvato con D.M. 12/03/2004, n. 123 in vigore dal 26/05/2004 (il cui contenuto costituisce parte integrante del presente capitolato e da intendersi qui integralmente trascritto).

L'impresa aggiudicataria dovrà presentare alla Amministrazione la scheda-tecnica relativa a tale polizza di reintegrazione della cauzione definitiva, debitamente compilata, timbrata dalla agenzia competente al rilascio, e debitamente sottoscritta dalle parti contraenti con firma leggibile (nome e cognome stampati, sottoscrizione per esteso).

## ART. 21

### **Copertura assicurativa per danni di esecuzione (C.A.R.), responsabilità civile terzi (R.C.T.) e Garanzia di manutenzione**

L'esecutore dei lavori, ai sensi dell'art. 129 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163 e dell'art. 125 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, è obbligato a stipulare una polizza assicurativa che tenga indenne la stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati (salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore) e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione.

La somma assicurata con la polizza di cui sopra, che per i lavori di cui al presente appalto ammonta a € 760.000,00 (euro settecentosessantamila/00), deve essere inserita nel bando di gara.

La polizza C.A.R. deve essere conforme allo schema di polizza-tipo approvata con D.M. 12/03/2004, n. 123 in vigore dal 26/05/2004 (il cui contenuto costituisce parte integrante del presente capitolato e da intendersi qui integralmente trascritto).

L'impresa aggiudicataria dovrà presentare alla Amministrazione la scheda-tecnica relativa a tale polizza C.A.R., debitamente compilata, timbrata dalla agenzia competente al rilascio, e debitamente sottoscritta dalle parti contraenti con firma leggibile (nome e cognome stampati, sottoscrizione per esteso).

Qualora si addivenga alla proroga dei termini del contratto previa approvazione di apposita appendice (*atto di sottomissione, perizia di variante, ecc.*) che comportino l'aggiornamento della somma assicurata, la polizza di cui sopra deve essere automaticamente aggiornata conformemente allo schema-tipo di al D.M. 12/03/2004, n. 123 in vigore dal 26/05/2004 (il cui contenuto costituisce parte integrante del presente capitolato e da intendersi qui integralmente trascritto).

L'impresa aggiudicataria dovrà presentare alla Amministrazione la scheda-tecnica relativa a tale appendice di aggiornamento della somma assicurata, debitamente compilata, timbrata dalla agenzia competente al rilascio, e debitamente sottoscritta dalle parti contraenti con firma leggibile (nome e cognome stampati, sottoscrizione per esteso).

La polizza di assicurazione per danni di esecuzione deve assicurare l'Amministrazione contro la responsabilità civile verso terzi (R.C.T.) per copertura di eventuali danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

La polizza R.C.T. deve essere conforme allo schema di polizza-tipo approvata con D.M. 12/03/2004, n. 123 in vigore dal 26/05/2004 (il cui contenuto costituisce parte integrante del presente capitolato e da intendersi qui integralmente trascritto).

L'impresa aggiudicataria dovrà presentare alla Amministrazione la scheda-tecnica relativa a tale polizza R.C.T., debitamente compilata, timbrata dalla agenzia competente al rilascio, e debitamente sottoscritta dalle parti contraenti con firma leggibile (nome e cognome stampati, sottoscrizione per esteso).

Il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi è pari al 5% della somma assicurata per le opere (indicata al precedente capoverso) con un minimo di 500.000 EURO ed un massimo di 5.000.000 di EURO, ovvero pari ad un importo determinato dal progettista comunque non superiore a 5.000.000 di EURO.

Relativamente al presente appalto l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi è pari a € 5.000.000 (euro cinquemilioni) ed il relativo importo deve essere inserito nel bando di gara.

Qualora sia previsto un periodo di garanzia di manutenzione lo stesso sarà regolato dalle condizioni riportate nella scheda-tecnica di cui alla polizza-tipo approvata con D.M. 12/03/2004, n. 123 in vigore dal 26/05/2004 (il cui contenuto costituisce parte integrante del presente capitolato e da intendersi qui integralmente trascritto).

L'impresa aggiudicataria dovrà presentare alla Amministrazione la scheda-tecnica relativa a tale polizza per garanzia di manutenzione, debitamente compilata, timbrata dalla agenzia competente al rilascio, e debitamente sottoscritta dalle parti contraenti con firma leggibile (nome e cognome stampati, sottoscrizione per esteso).

Per dette polizze assicurative da trasmettere all'Amministrazione dieci giorni prima del verbale di consegna lavori, valgono le condizioni ed i termini stabiliti dall'art. 125 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207. In caso di mancato tempestivo deposito di dette polizze nel termine suindicato, sarà fissato un nuovo termine perentorio non superiore di dieci giorni, trascorso il quale non si darà corso alla consegna dei lavori e si procederà alla

risoluzione del contratto per grave inadempienza.

In caso di riunione di concorrenti valgono le norme stabilite dall'art. 128 del predetto D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, richiamate nel successivo articolo.

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

### **ART. 21-BIS (Copertura assicurativa indennitaria decennale e per responsabilità civile decennale)**

Con decorrenza dalla data di emissione del collaudo provvisorio l'appaltatore, qualora i lavori rientrino fra le fattispecie individuate con D.M. delle Infrastrutture e dei Trasporti emanato in ossequio all'art. 129, comma 2, del D.Lgs. 12.04.2006, n.163, ha l'obbligo di stipulare una polizza d'assicurazione indennitaria decennale nonché una polizza di responsabilità civile verso terzi, della medesima durata, a copertura dei rischi di rovina parziale o totale delle opere, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi. Il limite di indennizzo di detta polizza non deve essere inferiore al 20% del valore dell'opera realizzata con il limite massimo di € 14.000.000.

Per la suddetta ulteriore polizza assicurativa valgono le condizioni ed i termini stabiliti dall'art. 126 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.

La polizza fidejussoria dovrà essere conforme allo schema di polizza-tipo approvata con D.M. 12/03/2004, n. 123 in vigore dal 26/05/2004 (il cui contenuto costituisce parte integrante del presente capitolato e da intendersi qui integralmente trascritto).

L'impresa aggiudicataria dovrà presentare alla Amministrazione la scheda-tecnica relativa a tale polizza decennale, debitamente compilata, timbrata dalla agenzia competente al rilascio e debitamente sottoscritta dalle parti contraenti con firma leggibile (nome e cognome stampati, sottoscrizione per esteso).

In caso di riunione di concorrenti valgono le norme stabilite dall'art. 128 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, richiamate nel successivo articolo.

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

### **ART. 22 Garanzie di concorrenti riuniti**

In caso di riunione di concorrenti (Associazioni temporanee di impresa), ai sensi dell'art. 128 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, le garanzie fidejussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dall'impresa mandataria o capogruppo in nome e per conto di tutti i concorrenti con responsabilità solidale nel caso di associazione temporanea di impresa orizzontale e con responsabilità "pro quota" nel caso di associazione temporanea di impresa verticale.

### **ART. 23 Stipulazione del contratto**

L'Impresa aggiudicataria verrà invitata a presentarsi per la stipulazione del contratto di appalto a sensi dell'art. 11 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163.

La stipulazione del contratto di appalto, ai sensi dell'art. 11, comma 9, del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163 e dell'art. 109 del D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554, deve aver luogo entro sessanta giorni dalla aggiudicazione (determina di aggiudicazione definitiva) nel caso di pubblico incanto, licitazione privata ed appalto-concorso.

Se l'aggiudicatario non si presenta per la stipulazione del contratto o non provvede al deposito della cauzione definitiva entro i termini fissati dalla comunicazione di aggiudicazione, sarà considerato decaduto e la cauzione provvisoria presentata in sede di partecipazione alla gara verrà automaticamente incamerata ai sensi dell'art. 75, comma 7, del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163.

Qualora la stipula del contratto non avvenga nei termini fissati per cause addebitabili alla Amministrazione, l'impresa aggiudicataria, mediante atto notificato all'Amministrazione può sciogliersi da ogni impegno o recedere dal contratto. In caso di mancata presentazione dell'istanza, all'impresa non spetta alcun

indennizzo.

L'appaltatore non ha diritto ad alcun compenso o indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali.

Se è intervenuta la consegna dei lavori in via d'urgenza, l'impresa ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal Direttore dei Lavori, ivi compresi quelle per opere provvisionali.

#### **ART. 24**

### **Verbale di constatazione sussistenza condizioni esecuzione appalto**

La stipulazione del contratto, ai sensi dell'art. 106 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 è obbligatoriamente preceduta dal "verbale di constatazione del permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori" sottoscritto dal Responsabile del procedimento e dall'impresa appaltatrice.

Il verbale di cui sopra viene allegato quale parte integrante allo stipulando contratto.

#### **ART. 25**

### **Spese di contratto, di registro ed accessorie**

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo e registro, della copia del contratto e dei documenti e disegni di progetto.

Sono pure a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo inerenti agli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

#### **ART. 26**

### **Domicilio dell'appaltatore**

L'appaltatore, ai sensi dell'art. 2 del Decreto 19 aprile 2000, n. 145 "Regolamento recante il Capitolato Generale d'appalto dei Lavori Pubblici" deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori.

Ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici provinciali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta.

Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal Direttore dei Lavori o dal Responsabile unico del procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure devono essere effettuate presso il domicilio eletto di cui sopra.

#### **ART. 27**

### **Danni di forza maggiore**

Saranno considerati danni di forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni.

L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o provvedere alla loro immediata eliminazione.

Ai sensi di quanto disposto dall'art. 166 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 qualora si verificano i danni di cui al precedente capoverso, questi devono essere denunciati alla Direzione Lavori, a pena di decadenza, entro il termine di cinque giorni da quello del verificarsi del danno.

L'indennizzo per i danni è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati i prezzi ed alle condizioni di contratto, con esclusione dei danni e delle perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di attrezzature di cantiere e di mezzi d'opera.

Nessun compenso sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'Appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

L'Appaltatore non potrà, sotto nessun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato fino all'esecuzione dell'accertamento dei fatti.

#### **ART. 28**

### **Espropri**

L'Amministrazione provvederà a sue cure e spese agli espropri per le occupazioni permanenti relative alle

opere da eseguirsi. L'Impresa provvederà invece a sue cure e spese a tutte le occupazioni temporanee e definitive che si rendessero necessarie per strade di servizio, per accessi ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per la scarica dei materiali indicati utilizzabili dalla Direzione dei lavori, per cave di prestito e per tutto quanto è necessario all'esecuzione dei lavori.

## **ART. 29** **Risoluzione del contratto**

La risoluzione del contratto per grave inadempimento, ivi compresa la mancata consegna delle polizze assicurative di cui al precedente art. 21, grave irregolarità e grave ritardo è disposta dall'Amministrazione su proposta del Responsabile del Procedimento secondo le modalità operative disciplinate dall'art. 133 e seguenti I del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163.

## **ART. 30** **Recesso dal contratto**

L'Amministrazione, secondo le modalità operative previste dall'art. 134 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163, ha diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto previo pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo delle opere non eseguite.

Se la stipula del contratto di appalto con atto pubblico non avviene nel termine di sessanta giorni dalla aggiudicazione a sensi dell'art. 11 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163, sia nel caso in cui sia stato esperito pubblico incanto, licitazione privata o appalto-concorso, l'Appaltatore può, mediante atto notificato all'Amministrazione, sciogliersi da ogni impegno o recedere dal contratto, come previsto dall'art. 109 del D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554. In caso di mancata presentazione dell'istanza, all'impresa non spetta alcun indennizzo.

## **ART. 31** **Accordo bonario - Controversie**

Si applica la procedura dell'accordo bonario di cui all'art. 240 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163 qualora a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera varia in misura sostanziale e in ogni caso in misura non inferiore al 10% dell'importo contrattuale.

Esperita con esito negativo la procedura di cui sopra la competenza a conoscere eventuali controversie derivanti dal contratto di appalto spetta, ai sensi dell'art. 20 del Codice di Procedura Civile, al giudice del luogo dove il contratto è stato stipulato, come previsto dal comma 1 dell'art. 34 del Decreto 19 aprile 2000, n. 145 "Regolamento recante il Capitolato Generale d'appalto dei Lavori Pubblici".

## **ART. 32** **Conto finale**

Ai sensi dell'art.200 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, è stabilito che il conto finale verrà compilato entro 60 giorni dalla data d'ultimazione dei lavori.

## **ART. 33** **Collaudo lavori – Norme di garanzia della qualità**

Il certificato di collaudo a sensi dell'art. 141 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163 dovrà essere emesso entro 6 mesi dalla data di ultimazione dei lavori. Sino a che non sia intervenuto il collaudo provvisorio delle opere, la manutenzione delle stesse deve essere fatta a cure e spese dell'Impresa.

Il certificato di collaudo provvisorio assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data della relativa emissione e in tale periodo, salve le maggiori responsabilità sancite all'art.1669 del codice civile, l'Impresa è garante delle opere e delle forniture eseguite, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

Ove l'Impresa non procedesse nei termini prescritti dalla Direzione dei lavori con invito scritto, si procederà d'ufficio e la spesa andrà a debito dell'Impresa stessa.

Per le disposizioni, la visita ed il procedimento del collaudo dei lavori valgono tutte le disposizioni contenute

nel titolo X del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.

Resta comunque facoltà dell'Amministrazione, ricorrendone i presupposti, di sostituire il certificato di collaudo con quello di regolare esecuzione, da emettere entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori, pur restando confermati gli obblighi di manutenzione in capo all'appaltatore.

L'operatore economico attesta l'ottemperanza alle norme in materia di garanzia della qualità mediante la presentazione di certificati rilasciati da organismi indipendenti che fanno riferimento a sistemi di assicurazione della qualità basati sulle serie di norme europee in materia e certificati da organismi conformi alle serie delle norme europee relative alla certificazione, a norma dell'art. 43 del D.Lgs. 12.04.2006, n. 163. A tal fine vengono riconosciuti i certificati equivalenti rilasciati da organismi stabiliti in altri Stati membri.

## ART. 34

### Responsabilità, oneri ed obblighi diversi a carico dell'appaltatore

Oltre agli oneri di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 e gli altri specificati nel presente Capitolato speciale, saranno ulteriormente a carico dell'Appaltatore:

- **Sul cantiere durante l'esecuzione dei lavori dovrà essere sempre presente un numero minimo di n°3 operai.**
- la presentazione, entro il termine stabilito dall'Amministrazione, al Direttore dei Lavori ed al Coordinatore per la sicurezza del piano operativo per la sicurezza, da intendersi come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento, nonché eventuali proposte di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, senza che il POS e le integrazioni proposte possano giustificare modifiche o adeguamenti dei prezzi pattuiti;
- tutti gli adempimenti previsti dal Decreto 12 marzo 2004, n. 123 ed in particolare i seguenti obblighi e prescrizioni:
  - fornire alla società assicuratrice per danni di esecuzione e responsabilità civile terzi, ai sensi dello schema tipo 2.3, copia del capitolato speciale d'appalto, copia del contratto o verbale di aggiudicazione;
  - comunicare alla società assicuratrice, di cui al punto precedente, eventuali lavori subappaltati e le imprese subappaltatrici, tutte le variazioni relative a nuovi prezzi, perizie suppletive, lavori aggiuntivi, variazioni del progetto originari, interruzioni e sospensioni dei lavori di durata superiore ai 15 giorni consecutivi;
  - interdire al pubblico e segnalare in modo visibile il luogo di esecuzione delle opere;
  - che i lavori eseguiti su manufatti in aderenza coinvolgenti strutture portanti o sottomurazioni vengano eseguiti dopo la presentazione, a cura dell'impresa, alla società assicuratrice dello stato documentato degli stessi antecedente l'inizio dei lavori;
- qualora l'impresa non ottemperi ad una qualsiasi prescrizione di cui al decreto n. 123/2004 o ad un obbligo previsto dal capitolato, nel caso di decadenza o inefficacia delle polizze assicurative e/o fidejussorie, sarà direttamente responsabile di eventuali danni patrimoniali e non patrimoniali, diretti o indiretti, causati all'ente o a terzi;
- la formazione di cantiere attrezzato in maniera adeguata alla entità dell'opera da eseguire, su un'area appositamente destinata e messa a disposizione dall'Amministrazione d'intesa con l'appaltatore, con il rispetto di tutte le indicazioni contenute nel piano delle misure per la sicurezza e dei vigenti regolamenti in materia e comprendente:
  - i necessari movimenti di terra e inghiaamento dell'area di cantiere;
  - la recinzione che dovrà avere caratteristiche rispondenti alle vigenti norme in materia di sicurezza ed essere provvista delle necessarie segnalazioni diurne e notturne;
  - tutti gli impianti e le attrezzature occorrenti per la perfetta e rapida esecuzione delle opere da appaltare;
  - gli allacciamenti provvisori alla rete cittadina di distribuzione dell'acqua e dell'energia elettrica;
  - la sistemazione e la pulizia della strada di accesso e delle strade interne limitrofe in modo da rendere sicuro il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone; il cantiere dovrà svilupparsi con il minimo ingombro possibile e comunque con la minima interruzione di pubblico transito sulle strade che dovranno essere concordate con la Direzione Lavori, previo parere degli uffici comunali responsabili del pubblico traffico ed occupazione suolo pubblico;
  - la guardia, la sorveglianza, la custodia e la buona conservazione, sia di giorno che di notte, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose della stazione appaltante e delle piantagioni consegnate all'appaltatore. Per tale custodia l'appaltatore dovrà servirsi di personale provvisto di adeguata qualifica;
- la costruzione e manutenzione, qualora ritenuto necessario dalla Direzione Lavori, di uno o più locali

attrezzati ad uso ufficio del personale e di direzione ed assistenza lavori. I locali dovranno essere muniti di illuminazione e, se necessario, di riscaldamento;

- l'approntamento dei necessari locali di cantiere che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami, per uso del personale addetto ai lavori;
- la recinzione e chiusura verso gli spazi aperti al pubblico dei luoghi dove si svolgeranno i lavori nonché protezione sempre verso tali spazi, dei ponteggi con opportuni teli, soprattutto per evitare il diffondersi delle polveri;
- il contenimento del livello di inquinamento acustico entro i limiti imposti dalla legislazione vigente;
- l'esecuzione a sue spese, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze ed assaggi, che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione;
- l'osservanza delle norme in applicazione della vigente legge sulla polizia mineraria di cui al D.P.R. 9 aprile 1959, n. 128;
- la fornitura di tutti i necessari canneggianti, attrezzi e strumenti per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
- l'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai, ed in particolare quelle contro gli infortuni sul lavoro, le malattie, la disoccupazione involontaria, l'invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e di altre disposizioni in vigore che potranno intervenire in corso di appalto, col pagamento di tutti gli oneri a carico dei datori di lavoro. In particolare l'Impresa è chiamata all'osservanza delle norme di cui ai D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547, 7 gennaio 1956, n. 164 e successivi, circa le prevenzioni contro gli infortuni;
- l'adozione dell'esecuzione di qualunque genere di lavori, a proprie cure e spese e sotto l'esclusiva e piena responsabilità dell'Appaltatore e del personale tecnico da questi proposto ed incaricato, di tutte le misure prescritte da leggi e regolamenti o da considerarsi di prudenza e di buona tecnica e di tutti i procedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni di ogni specie a terzi e alle cose di terzi, con particolare osservanza delle vigenti norme per la prevenzione degli infortuni di cui ai Decreti Presidenziali 27 aprile 1955, n. 547, 7 gennaio 1956, n. 164, e successivi, norme che si intendono come qui integralmente richiamate e trascritte con particolare riferimento al D.Lgs n. 626/94 e D.Lgs n. 494/96;
- la presentazione della documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed infortunistici; prima dell'inizio dei lavori e comunque entro trenta giorni dalla data del verbale di consegna; nonché trasmissione delle copie dei versamenti contributivi previdenziali ed assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, da effettuarsi con cadenza quadrimestrale. Il Responsabile del procedimento ha, tuttavia, facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento;
- la trasmissione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissi dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera;
- la spesa per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, del numero e dimensioni che saranno volta per volta indicati dalla Direzione;
- la costruzione di eventuali passerelle, accessi, canali e comunque tutte le opere provvisorie occorrenti per mantenere i passaggi pubblici e privati e la continuità dei corsi d'acqua;
- la custodia diurna e notturna dei cantieri;
- la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, con il personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
- l'uso anticipato dei locali che venissero richiesti dalla Direzione dei lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Esso potrà, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse;
- lo sgombero, a lavori ultimati, di ogni opera provvisoria, detriti, smontaggio di cantiere, ecc., entro il termine fissato dalla Direzione dei lavori;
- le spese relative alla fornitura e posa in opera, a sua cura nei cantieri di lavoro, degli appositi cartelli contenenti tutte le informazioni relative alle opere in corso di esecuzione secondo lo schema fornito dalla Direzione dei lavori;
- il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso di esecuzione, alle persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Amministrazione, nonché, a richiesta della Direzione dei lavori;
- le spese per il prelievo dei campioni e per le prove dei materiali o dei lavori, da eseguirsi presso gli istituti che verranno indicati dalla Direzione dei lavori;
- le spese per le operazioni di collaudo ed apprestamento dei carichi di prova, statica e dinamica, solo escluso l'onorario per i collaudatori;
- tutte le pratiche e gli oneri per l'occupazione temporanea e definitiva delle aree pubbliche o private occorrenti per le strade di servizio per l'accesso ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per cave di prestito, per discariche di materiali dichiarati inutilizzabili dalla Direzione dei lavori, per cave e per tutto quanto occorre all'esecuzione dei lavori;
- l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione non sorgive;

- la riparazione dei danni di qualsiasi genere che si verificassero negli scavi, nei rinterri, alle provviste, agli attrezzi ed a tutte le opere provvisoriale;
- il risarcimento degli eventuali danni che in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori, fossero arrecati a proprietà pubbliche o private nonché a persone, restando liberi ed indenni l'Amministrazione ed il suo personale;
- ogni più ampia responsabilità, sia civile che penale, in caso di infortuni, di danni e di incidenti, ricadrà pertanto sull'Appaltatore, restandone sollevati nella forma più ampia, per patto espresso, l'Amministrazione, il personale da questa incaricati dell'alta sorveglianza e della Direzione dei lavori, ed il personale preposto da tale Direzione e dall'Amministrazione stessa alla sorveglianza dei lavori;
- tutte le incombenze espressamente, escluse dai compiti del Direttore dei Lavori dipendente dall'Amministrazione, e relative alla gestione del cantiere, alla sorveglianza delle maestranze, alla materiale esecuzione, manutenzione e funzionamento delle opere provvisoriale e dei mezzi d'opera di qualunque genere; ed all'attuazione dei mezzi di protezione, di segnalazione di pericolo e di divieto di transito ed in genere di tutte le cautele necessarie per evitare nel modo più assoluto danni, infortuni ed incidenti agli operai, ai terzi ed alle cose di terzi, e per garantire l'incolumità del traffico; incombenze che sono e dovranno rimanere di esclusiva competenza e responsabilità dell'Appaltatore, il quale assume in proprio, od a mezzo di suo diretto rappresentante, la direzione tecnica del cantiere, e ciò anche a tutti gli effetti delle sopracitate norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro, in modo che le conseguenze, sia civili che penali della mancata scrupolosa osservanza delle norme stesse e della mancata attuazione dei mezzi di protezione e delle cautele di cui sopra, ricadranno unicamente sull'Appaltatore, restando completamente sollevati da ogni responsabilità il personale incaricato dalla Amministrazione Provinciale dell'alta sorveglianza e della Direzione dei lavori, ed il personale da essa dipendente preposto alla sorveglianza dei lavori;
- la comunicazione del nominativo del Direttore di Cantiere, che deve essere in possesso delle competenze di legge in rapporto al tipo e alla natura delle opere da eseguire, a cura dell'Impresa alla Direzione dei lavori all'atto della consegna dei lavori;
- la conservazione e consegna all'Amministrazione appaltante degli oggetti di valore intrinseco, archeologico e storico, che eventualmente si rinvenissero durante l'esecuzione dei lavori, che spettano di diritto allo Stato o altri Enti;
- il divieto, salvo esplicita autorizzazione scritta della Direzione dei lavori, di dare o autorizzare terzi alla pubblicazione di notizie, disegni o fotografie delle opere oggetto dell'appalto;
- la trasmissione al giorno 30 di ogni mese alla Direzione dei lavori, l'ammontare netto dei lavori eseguiti nel mese ed il relativo numero delle giornate operaio impiegate;
- la trasmissione della documentazione in caso di fornitura e posa di nuovo impianto ascensore, in conformità alla Direttiva UE 95/16/CE e del DPR 162/99:
  1. Collaudo effettuato dagli organismi autorizzati notificati oppure dalla ditta installatrice se in possesso di specifici riconoscimenti di qualità (sistemi garanzia qualità);
  2. Marcatura CE sull'ascensore (da parte dell'installatore);
  3. Dichiarazione CE di conformità alla Direttiva Ascensori firmata dall'installatore;
  4. Comunicazione al Comune dell'installazione dell'ascensore, entro 10 giorni dalla dichiarazione CE di conformità;
  5. Istruzioni per l'uso;
- la trasmissione di tutte le certificazioni ritenute necessarie dalla Direzione Lavori relative alle opere ed agli impianti realizzati;
- l'obbligo nell'esecuzione dei lavori, di applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti. Inoltre, l'obbligo di applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e se, impresa cooperativa, anche nei rapporti con i soci. Tali obblighi vincolano l'Impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana o dalla struttura e dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale;
- l'obbligo di osservare le clausole contenute nei patti nazionali e provinciali sulle Casse Edili ed Enti scuola, relative al versamento dei contributi stabiliti per fini mutualistici e per la scuola Professionale nonché alle competenze spettanti agli operai per ferie e gratifiche.
- la responsabilità dell'osservanza delle norme relative ai contratti collettivi nazionali da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi di subappalto. La responsabilità all'osservanza delle norme di cui sopra, altresì nelle ipotesi di subappalto non autorizzato;

In caso di inottemperanza agli obblighi accertati dall'Amministrazione o ad essa segnalati dall'Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni all'Amministrazione né ha titolo a risarcimento di danni.

## **ART. 35**

### **Osservanza di leggi e regolamenti**

L'Impresa, oltre a quanto previsto dal presente Capitolato Speciale, è tenuta all'osservanza delle seguenti norme e disposizioni, che s'intendono qui richiamate:

1. art. 8 L. 18.10.1942, n. 1460 come modificato dall'art.8 della L. 11.02.1994, n. 109;
2. D.L.gs. 12.04.2006, n. 163 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
3. D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante <Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2007/17/CE e 2004/18CE>;
4. Decreto Legislativo 11 settembre 2008, n. 152 (Terzo Decreto Correttivo) "Ulteriori disposizioni correttive e integrative del D.Lgs. n. 163/2006;
5. Legge 1 agosto 2002, n.166 "Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti";
6. Decreto 12 marzo 2004 , n.123 "Schemi di polizze tipo per le garanzie fidejussorie e le coperture assicurative previste agli art. 17 e 30 della L. 11.02.1994, n. 109 e dal Regolamento Generale di attuazione D.P.R. 21.12.1999, n. 554 in materia di Lavori pubblici";
7. Legge 12 marzo 1999, n. 68 "Norme per il diritto al lavoro dei disabili";
8. D.P.C.M. n. 55 del 10.1.1991;
9. D.LGS. 18.8.2000, n. 267, "Testo Unico Enti Locali";
10. D.M. LL.PP. 14.02.1992 riguardante le norme tecniche per le costruzioni in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche;
11. D.M. 3 giugno 1968 concernente le norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi;
12. D.M. 31 agosto 1972 concernente le norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova delle calce idrauliche;
13. D.M. 30 ottobre 1912 relativo alle norme e condizioni per le prove e la accettazione dei legnami;
14. Legge n. 55 del 19.3.1990;
15. Decreto Leg.vo 626/94 e D.Lgs 242/96;
16. Circ. M.LL.PP. 16.05.1996, n. 2357 relativa alla certificazione UNI EN-ISO 9002/94;
17. D. M. LL.PP. 9.01.1996;
18. Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 D.l.vo 528 del 19.11.1999;
19. Tutte le Leggi sociali emanate ed emanande;
20. D.M. 18.12.1975 – Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica;
21. L. 23 dell'11.01.1996 – Norme per l'edilizia scolastica;
22. L. 191 del 16.06.1998 art. 5 – Disposizioni in materia di edilizia scolastica;
23. D.M. 26.08.1992 – Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica;
24. D.M. 14.06.1989 n. 236 Prescrizioni tecniche necessarie a garantire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica;
25. D.P.R. 503/96 Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
26. L. 46/90 Norme per la sicurezza degli impianti;
27. D.P.R. 447/91 Regolamento di attuazione della L. 46/90 in materia di sicurezza degli impianti;
28. D.L.vo 42/2004 Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali;
29. D.P.R. 547/1955 – Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
30. D.L.vo 152/2006 – Codice dell'Ambiente.
31. L. 3 agosto 2007, n. 123
32. D.Lvo 81/2008

## **CAPO II**

### **QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

## **ART. 36**

### **Qualità e provenienza dei materiali**

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutata qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti, ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore:

- a) **Acqua** - L'Acqua dovrà essere dolce, limpida ed esente da materie terrose, da cloruri e da solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. 9.01.1996 in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1086 del 5.11.1971.
  
- b) **Leganti idraulici** - Dovranno corrispondere alla Legge 26.5.1965 n. 595 (G.U. n. 143 del 10.6.1965) e relativo D.M. 14.1.1966 (G.U. n. 37 del 12.2.1966) - "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici". Si distinguono in:
  - 1) **Cementi** (di cui all'art. 1 lettera A) - B) - C) della legge 595/1965). Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:  
D.M. 3.6.1968 che approva le "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n. 180 del 17.7.1968).  
D.M. 20.11.1984 "Modificazioni al D.M. 3.6.1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n. 353 del 27.12.1984).  
Avviso di rettifica al D.M. 20.11.1984 (G.U. n. 26 del 31.1.1985).  
D.I. 9.3.1988 n. 126 "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi".
  
  - 2) **Agglomerati cementizi e calci idrauliche** (di cui all'art. 1 lettera D) e E) della Legge 595/1965). Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:  
D.M. 31.8.1972 che approva le "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" (G.U. n. 287 del 6.11.1972).
  
- c) **Ghiaia e sabbia** - Le ghiaie e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti ( Legge n. 1086 del 5 novembre 1971 e D.M. 9.01.1996).
  
- d) **Pietrischi per uso stradale** - Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce, preferibilmente calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione al gelo ed avranno spigolo vivo e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marnose.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamenti sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso la utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4, ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Rispetto ai crivelli U.N.I. 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 25 U.N.I. e trattenuti dal crivello 10 U.N.I.; le graniglie quelle passanti dal crivello 25 U.N.I. e trattenute dallo setaccio 2 U.N.I. 2332.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrischetto da 15 a 25 mm per esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 2) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
- 3) graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bituminati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- 4) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei Lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiore al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

- e) **Detrito di cava o tout venant di cava o di fiume.** - 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 potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) 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 deve superare i 10 centimetri.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare 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.

Per i rilevati saranno ammesse terre catalogabili, secondo l'H.R.B. nella categoria A2 e indice di gruppo O oppure 4.

Per i sottofondi invece sono prescritte miscele catalogabili nelle A1, A2 e A3 con indice di gruppo O.

- f) **Pietrame** - Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Debbono rispondere alle norme di accettazione di cui al fascicolo n. 5 della Commissione di studio dei materiali stradali del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Il porfido dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore Kg. 1.600 per cmq ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

I cubetti di pietra dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione di cubetti di pietra per pavimentazioni stradali" C.N.R - Ed. 1954 e nella "Tabella U.N.I. 2719 - Ed. 1945".

- g) **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 contenute nel D.M. 9.01.1996 e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- *Ferro cemento armato*: dovrà rispondere ai requisiti stabiliti nelle norme tecniche D.M. 9.01.1996.

- *Gabbioni, materassi metallici e rete ad alta resistenza*:

I gabbioni, i materassi metallici a tasche (interasse 1.00 m) e la rete ad alta resistenza, dovranno fabbricati con rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale in accordo con le norme UNI 8018; tessuta con trafilato di ferro in accordo con le norme UNI 3598; a forte zincatura conforme a quanto previsto dalla Circolare del Consiglio Superiore LL. PP. n. 2078 del 27.8.62 vigente in materia. Il filo da impiegarsi nelle cuciture e per i tiranti dovrà possedere le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete.

Prima della messa in opera dei gabbioni, materassi metallici e rete, e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. il relativo certificato di collaudo e garanzia, rilasciato dalla Ditta che ha fabbricato i manufatti metallici, redatto a norma della Circolare del Consiglio Superiore LL. PP. n. 2078 del 27.8.62.

La D.L. procederà quindi al prelievo di campioni ed ai collaudi della zincatura sia dei fili della rete che del filo per le cuciture secondo le norme previste dalla succitata circolare.

- *La ghisa*.

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

Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

h) **Legname** - I legnami, 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 provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

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

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega, con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza l'alburno, né smussi di sorta.

i) **Bitumi - Emulsioni bituminose** - Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali - Caratteristiche per l'accettazione", Ed. maggio 1978; "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali", Fascicolo n. 3, Ed. 1958; "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali (Campionatura dei bitumi)", Ed. 1980.

l) **Teli di "geotessile"** - Il telo "geotessile" avrà le seguenti caratteristiche:

composizione: fibre di polipropilene o poliestere a filo continuo, agglomerate senza l'impiego di collanti;

coefficienti di permeabilità: per filtrazioni trasversale, compreso fra  $10^{-3}$  e  $10^{-1}$  cm/sec (tali valori saranno misurati per condizioni di sollecitazione analoghe a quelle in sito);

resistenza a trazione: misurata su striscia di 5 cm di larghezza non inferiore a 300 N/5cm (1), con allungamento a rottura compreso fra il 25 e l'85%. Qualora nei tratti in trincea il telo debba assolvere anche funzione di supporto per i sovrastanti strati della pavimentazione, la D.L. potrà richiedere che la resistenza a trazione del telo impiegato sia non inferiore a 500 N/5cm o a 750 N/5cm, fermi restando gli altri requisiti.

Per la determinazione del peso e dello spessore del "geoteassile" occorre effettuare le prove di laboratorio secondo le Norme C.N.R. pubblicate sul B.U. n. 110 del 23.12.1985 e sul B.U. n. 111 del 23.12.1985.

(1) Prova condotta su strisce di larghezza cm 5 e lunghezza nominale di 20 cm con velocità di deformazione costante e pari a 2 mm/sec; dal campione saranno prelevati 3 gruppi di 5 strisce cadauno secondo le tre direzioni: longitudinale, trasversale e diagonale; per ciascun gruppo si scarteranno i valori minimo e massimo misurati e la media sui restanti 3 valori dovrà risultare maggiore del valore richiesto.

m) **Rilevato strutturale per manufatti in terra rinforzata** : - Il terreno di riempimento che costituisce il rilevato strutturale del manufatto in terra rinforzata con reti metalliche, potrà provenire, in accordo con la Direzione Lavori, sia da scavi precedentemente eseguiti, sia da cave di prestito e, facendo riferimento alle classificazioni riportate alle norme UNI 10006, dovrà appartenere ai gruppi A-2-4, A-2-5, con esclusione di pezzature superiori a 15 cm.

Il materiale con dimensioni superiori a 10 cm è ammesso con percentuale inferiore al 15% del totale.

In ogni caso saranno esclusi i materiali che, da prove opportune, presentino angoli di attrito interno minori di quelli previsti in progetto.

Il peso in volume del terreno di riempimento, in opera compattato, dovrà essere superiore a 18 KN/mc.

Altri materiali, anche non rispondenti alle classificazioni esposte, potranno essere utilizzati, previo studio di una appropriata miscelazione con materiali diversi, in modo da ottenere comunque le caratteristiche ed i parametri utilizzati nei calcoli di progetto.

I materiali non conformi alle specifiche precedenti, potranno essere comunque utilizzati solo dietro approvazione del Committente in casi di progetti particolari.

n) **Materiale di rinforzo per manufatti in terra rinforzata** : - Le caratteristiche generali che devono possedere i materiali di rinforzo da utilizzare per la realizzazione di manufatti in terra rinforzata con reti metalliche, sono:

- alta resistenza a trazione
- alta resistenza ai fenomeni di corrosione metallica.

In particolare gli elementi di rinforzo sono caratterizzati dai seguenti componenti (come da disegno):

- Reti a doppia torsione a maglia esagonale tipo 8x10 cm

Il filo dovrà essere zincato (UNI 8018) e plasticato. Le dimensioni del diametro interno del filo dovrà essere non inferiore a 2,7 mm; quello esterno a 3,7 mm.

- Barrette metalliche di rinforzo zincate e plasticate inserite nella rete metallica del paramento esterno ( $\varnothing$  int. = 3,4 mm,  $\varnothing$  est. = 4,4 mm).

- Diaframmi in rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale tipo 8x10 in filo zincato e plasticato ( $\varnothing$  int. = 2,7 mm,  $\varnothing$  est. 3,7 mm) nel caso di paramento scatolare esterno riempito in pietrame.

- Pannello di rinforzo in rete elettrosaldata maglia 150x150 mm  $\varnothing$  8 mm nel caso di paramento esterno non scatolare, da rinverdire.

- Staffe di rinforzo triangolari in acciaio (tipo  $\varnothing$  10 mm) collegate a cerniera al paramento esterno in rete metallica (paramento non scatolare).

- Biostuoia ritentrica dei fini in fibra naturale già inserita in fase di produzione tra la rete metallica dell'elemento di base ed il pannello di rinforzo nel caso di paramento non scatolare da rinverdire.

o) **Materiale di rinforzo per manufatti tridimensionali a struttura alveolare**

Le caratteristiche generali che devono possedere i materiali di rinforzo da utilizzare per la realizzazione di manufatti in mantellata di geocelle per il confinamento del terreno con strutture alveolari a nido d'ape in polietilene, sono:

In particolare gli elementi di rinforzo sono caratterizzati dai seguenti componenti (come da disegno):

Dimensione pannelli aperti	3,50 x 10,00 m
Superficie coperta	35,00 mq
Peso unitario	1.600910.00g/mq
Spessore delle celle	100 mm
Diametro medio delle celle	200 mm
Resistenza massima a Trazione	1,20 kN/striscia
Allungamento al picco	15%
Resistenza a Taglio delle Giunzioni	0.80 kN
Resistenza a Sbucciatura delle Giunzioni	0,35 kN

p) **Materiale di rinforzo per manufatti tridimensionali per la protezione dell'erosione**

Il suddetto materiale dovrà essere reso in cantiere in bobine da 2,20 m x 30,00 m e dovrà corrispondere in ogni aspetto alle seguenti caratteristiche:

polimero costituente il manufatto:	100% PP (Polipropilene)
colore:	nero, verde
struttura:	3 griglie biorientate cucite
spessore:	17 mm circa
peso unitario:	320 g/mq
resistenza massima a Trazione (ASTM D4595):	MD 10,0 kN/m - M 15,0 kN/M
Allungamento a Snervamento (ASTM D4595):	MD 20% - TD 15%

## **ART. 37**

### **Malte, calcestruzzi semplici ed armati**

#### **Malte**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

- 1) *Malta cementizia per murature ordinarie:*

Cemento R 32.5	Kg 250
Sabbia	mc 1,00
  
- 2) *Malta cementizia (per rabbocature, stilature, intonaci, ecc.):*

Cemento R 32,5	Kg 300
Sabbia	mc 1,00
  
- 3) *Malta cementizia per cappe di volti o solettoni:*

Cemento R 32,5	Kg 500
Sabbia grossa	mc 1,00

#### **Calcestruzzi semplici**

Tutti i conglomerati cementizi per strutture non armate dovranno avere resistenza caratteristica cubica a 28 giorni non inferiore a 15 N/mm<sup>2</sup>.

#### **Calcestruzzi per cementi armati**

Il conglomerato cementizio per strutture in c.a. dovrà avere resistenza caratteristica cubica a 28 giorni superiore a 15 N/mm<sup>2</sup> a seconda della richiesta della Direzione dei lavori. (D.M. 14.01.1996)

Tutti i getti dovranno essere adeguatamente vibrati.

#### **Additivi e leganti additivati premiscelati per impasti cementizi**

**Additivi fluidificanti, aeranti, ritardanti, acceleranti, antigelo, superfluidificanti ed agenti espansivi per impasti cementizi:** dovranno corrispondere alle prescrizioni delle norme UNI 7101, 7102, 7103, 7104, 7105, 7106, 7107, 7108, 7109, 8145, 8146, 8147, 8148.

**Leganti idraulici additivati premiscelati in stabilimento:** per la confezione di conglomerato cementizio di particolari caratteristiche - "reoplastici", a ritiro compensato, ecc.. - potrà essere richiesto nella relativa voce di elenco prezzi l'impiego di legante già premiscelato a secco in stabilimento con tutti gli additivi necessari per dare le caratteristiche specificate nella suddetta voce di elenco. Legante ed additivi dovranno essere dosati in quantità tali da conferire al conglomerato cementizio prodotto le caratteristiche tecniche richieste. Il legante premiscelato con additivi dovrà essere fornito in sacchi sui quali siano indicate chiaramente le caratteristiche ed il contenuto in peso di legante idraulico nonché le modalità d'impiego consigliate dalla ditta fornitrice.

## **ART. 38**

### **Vernice per la segnaletica stradale orizzontale**

Tipo di vernice:

## A) Rifrangenti

1. *Aspetto*: la pittura da impiegare nei lavori deve essere omogenea e ben dispersa, esente da grumi e da pellicole e non deve presentarsi ispessita o gelatinosa.  
E' tollerata una leggera sedimentazione del pigmento sul fondo del contenitore che però in ogni caso, all'atto dell'applicazione, deve potersi facilmente reincorporare al veicolo mediante rimescolamento a mezzo di spatole;
2. *Colore*: la vernice spartitraffico sarà fornita a richiesta nei colori bianco e giallo.  
La pittura di colore bianco, dopo l'essiccazione, si deve presentare con tono di bianco molto puro, senza sfumature di colore grigio e giallo.  
La pittura di colore giallo, dopo l'essiccazione, dovrà dare il tono del colore giallo Cromo-Medio; non sono ammessi coloranti organici.
3. *Peso specifico*: il peso specifico a 25° C. deve essere per la vernice spartitraffico bianca o gialla da 1,550 a 1,750 kg/lt;
4. *Viscosità*: la viscosità a 25° C. con metodo STORMER-KREBS, dovrà corrispondere da 80 a 90 K.U., sia per la vernice bianca e gialla;
5. *Essiccazione*: la vernice applicata con normale macchina traccialinee, su normali superfici bituminose, con condizioni di temperatura dell'aria comprese fra il 15° C. e 40° C., umidità relativa non superiore al 70% dovrà avere un tempo di essiccazione, di fuori polvere, non superiore a 5 minuti, ed una essiccazione totale (apertura al traffico) non superiore a 20 minuti;
6. *Composizione*: la vernice spartitraffico deve essere composta con resine sintetiche essiccanti del tipo gliceroftalico ed essere miscelate con perline di vetro;
7. *Residuo non volatile*: il residuo non volatile deve essere compreso tra il 78% e 85% (riferito al peso della vernice fornita);
8. *Pigmenti*: i pigmenti dovranno essere puri.  
  
Per la vernice spartitraffico bianca il pigmento dovrà essere costituito da biossido di titanio e la percentuale in peso (riferita al peso della vernice fornita) non dovrà essere inferiore al 16%.  
  
Il pigmento della vernice spartitraffico gialla dovrà essere costituito da cromato di piombo e la percentuale in peso (riferita al peso della vernice fornita) non dovrà essere inferiore all'11%;
9. *Cariche inerti*: è assolutamente vietato l'uso dei prodotti previsti dall'art. 1 della Legge 19.07.1961 n° 706, sia per la formazione della vernice bianca come per quella gialla;
10. *Solventi* (sostanze volatili): i solventi contenuti nella composizione della vernice dovranno essere a perfetta norma di legge.  
  
I solventi (sostanze volatili) non devono essere superiori al 22% in peso della vernice spartitraffico;
11. *Potere coprente o rese*: la vernice spartitraffico dovrà dare un potere coprente o dare una resa media con spessore di 500 micron da 2,6-3,0 mq/kg;
12. *Diluizione*: le vernici spartitraffico non dovranno essere diluite all'atto della applicazione con apposito diluente, in percentuale superiore al 5-7%;
13. *Rifrangenza*: la vernice spartitraffico rifrangente deve essere del tipo premiscelato, cioè contenente sfere di vetro mescolate durante il processo di lavorazione.  
  
La vernice rifrangente spartitraffico deve essere perfettamente omogenea, ben dispersa, non presentare grumi o fondi. Deve essere semi pronta all'uso;
14. *Composizione e caratteristiche delle sfere di vetro*: le perline di vetro dovranno essere perfettamente sferiche almeno per il 95%, trasparenti e non presentare soffiature ed essere prive di lattiginosità.

L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore a 1,5, usando per la determinazione il metodo della immersione con luce di TUNGSTENO.

Le sfere di vetro non dovranno subire alcuna alterazione di soluzioni acide tamponate a pH 5-5,3 o di soluzioni normali di cloruro di calcio o di sodio. La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni vernice di spartitraffico premiscelata dovrà essere compresa fra il 30 e il 35% in peso.

Le sfere di vetro (premiscelate) dovranno soddisfare complessivamente le seguenti caratteristiche di granulometria:

		percentuali in peso
perline passanti al setaccio n°	70	100%
perline passanti al setaccio n°	80	85%-100%
perline passanti al setaccio n°	140	15%-55%
perline passanti al setaccio n°	230	0%-10%

Tali prove saranno effettuate secondo le norme ASTM-D-1155.

### **B) Vernice "ecologica" diluibile in acqua**

*Definizione:* vernice ecologica per segnaletica stradale diluibile in acqua a base di dispersioni sintetiche speciali. Nessun inquinamento dell'ambiente con solventi organici;

*Tinta:* bianca - giallo;  
*Grado di lucentezza:* opaco;  
*Diluente:* acqua del rubinetto;

#### Caratteristiche allo stato di consegna:

*Materia legante:* dispersioni polimeriche speciali;  
*Pigmento:* biossido di titanio, pigmento giallo organico;  
*Viscosità:* tixotropica;  
*Peso specifico:* 1,4 g/ml (valore medio); tenore (percentuale) in corpo solido: 70% (valore medio);  
*Consumo:* 500 g/mq (valore medio) - 85 g/m per striscia larga 15 cm;  
*Essiccazione (con clima standard):* strato spessore di 200 mg, aperto al traffico dopo 30 minuti in condizioni normali di umidità.

### **C) Materia plastica a freddo**

#### Caratteristiche:

bicomponente a base di resine acriliche reattive per marcature a lunga durata, molto elastiche, resistenti all'abrasione e alle intemperie;  
*Tinte:* bianco, giallo;  
*Grado di brillantezza:* opaco;  
*Indurente:* indurente in polvere;  
*Preparazione miscela:* 100:10,7 a 1 (dipendente dal risultato e applicazione);  
*Diluente:* pronta all'uso, non si diluisce;  
*Secchielli:* 14 kg netto;

#### Caratteristiche allo stato di consegna:

*Materia legante:* resina acrilica attiva;  
*Pigmento:* biossido di titanio, pigmenti inorganici e organici;  
*Viscosità:* pastosa;  
*Peso specifico:* 1,3 g/ml (valore medio); percentuale in corpo solido: 85% (valore medio);  
*Consumo:* spessore di strato minimo 1,5 mm;  
da 3,5 a 4,5 kg/mq secondo la natura della superficie. fondo;  
da 0,6 a 0,8 kg/m per una striscia larga 15 cm;  
*Essiccazione:* 30 minuti (clima standard);  
*Punto di combustione:* inferiore a + 21°C. (fiamma aperta);

### Identificazione e garanzia:

- Classificazione secondo la tossicità:*
- plastica bianca, blu e nera = NON TOSSICA;
  - plastica gialla e rossa = CLASSE 4;
  - indurente = CLASSE 4;
- Classe di rischi:*
- materia plastica di segnalazione: 3/5 c;
  - indurente: 5,2/8 b.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di far eseguire a spese della Ditta aggiudicataria prove di qualsiasi genere presso riconosciuti Istituti specializzati, competenti ed autorizzati, allo scopo di conoscere la qualità dei materiali impiegati e ciò anche dopo la provvista a piè d'opera, senza che la Ditta possa avanzare diritti e compensi su questo titolo.

Qualora dalle analisi e prove fatte eseguire dalla Direzione Lavori si abbiano risultati non rispondenti alle prescrizioni, la Ditta fornitrice dovrà sostituire, entro e non oltre due giorni dalla contestazione, ed a proprie cure e spese, tutto il materiale rifiutato sulla strada lungo cui è stato effettuato il prelievo.

I materiali impiegati nella realizzazione della segnaletica orizzontale devono essere costruiti da ditte certificate secondo le Norme UNI EN-ISO 9002/94 (Circ. M.LL.PP. n. 2357 del 16.5.96).

## **ART. 39 Segnaletica stradale verticale**

Tutti i segnali dovranno essere rigorosamente corrispondenti ai tipi, dimensioni e misure prescritte dal Regolamento di esecuzione del Codice della Strada, approvato con D.P.R. n° 495 del 16.12.1992 e successive integrazioni.

Sul retro dei segnali dovrà essere riportata la dicitura "Provincia di Bergamo" ed indicata la denominazione della "Ditta costruttrice", l'anno di fabbricazione del cartello nonché il numero della autorizzazione concessa dal Ministero LL.PP. alla Ditta medesima per la fabbricazione dei segnali stradali.

Il complesso di tali iscrizioni, secondo quanto disposto dall'art. 77 del Regolamento di esecuzione del Codice Stradale, non può superare la superficie di cmq 200.

I materiali impiegati nella realizzazione della segnaletica verticale devono essere costruiti da ditte certificate secondo le Norme UNI EN-ISO 9002/94 (Circ. M.LL.PP. n. 2357 del 16.5.96).

### Qualità e caratteristiche tecniche

#### A) Segnali

I segnali saranno costruiti in ogni loro parte in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% (norma UNI 4507) dello spessore non inferiore a 25/10 mm; ogni segnale dovrà essere rafforzato nel suo perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola.

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di mq 1,25 i cartelli dovranno essere ulteriormente rafforzati con traverse saldate secondo le mediane o le diagonali.

Le frecce di direzione dovranno essere rinforzate mediante l'applicazione sul retro, per tutta la lunghezza del cartello, da due traverse di irrigidimento completamente scanalate, adatte allo scorrimento longitudinale delle controstaffe di attacco ai sostegni.

Qualora infine i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui, questi dovranno essere perfettamente accostati mediante angolari in metallo resistente alla corrosione, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloncini zincati.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura meccanica, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione o ad analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici.

Il materiale grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazione di vernici tipo wash primer, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti secondo il tipo di metallo, e la cottura a forno dovrà raggiungere una temperatura di 140°C.

Il retro e la scatolatura dei cartelli verrà ulteriormente finito in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.

A scelta della Direzione Lavori potranno essere impiegati per i segnali di indicazione elementi profilati in estruso di alluminio modulari e connettabili, per formare superfici di qualsiasi dimensione ed aventi un peso minimo di kg 10 per mq.

Onde evitare forature, tutti i segnali dovranno essere muniti di attacchi standard (adatti ai sostegni in ferro tubolare Ø 48, Ø 60 ed a U) composti da staffe a corsoio in lega di alluminio estruso della lunghezza utile di cm 12, da controstaffe in alluminio dello spessore di mm 3 con due fori, saldate sul retro del segnale, elettrosaldatura, nonché da bulloni (e relativi dadi), interamente filettati in acciaio inox.

Sulla faccia a vista dei supporti metallici, preparati e verniciati come al precedente punto a), dovranno essere applicate pellicole retroriflettenti aventi le caratteristiche di cui al Disciplinare tecnico approvato con D.M. 23.06.1990 n. 162, secondo quanto prescritto per ciascun tipo di segnale dall'art. 79 del D.P.R. 16.12.1992 n°495.

Sui triangoli e i dischi della segnaletica di pericolo, divieto e obbligo la pellicola retroriflettente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale "a pezzo unico" intendendo definire la forma del segnale stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli.

La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti ed i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole retroriflettenti e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola retroriflettente.

Per i segnali di indicazione il codice colori, la composizione grafica, la simbologia, i caratteri alfabetici componenti le iscrizioni devono rispondere a quanto stabilito dall'art. 80 e dall'art. 124 al 136 del D.P.R. 16.12.1992 n°495.

#### **B) Sostegni**

I sostegni in ferro tubolare o con profilo ad U, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati a caldo secondo le norme UNI 5010 e STM 123; quelli tubolari dovranno avere uno spessore minimo di mm 2,9 e peso minimo di kg 4,5/ml per il Ø 60 mm e di kg 3,2/ml per il Ø 48 mm; quelli con profilo ad "U" N.P. serie normale UNI 727-728 dovranno avere dimensioni di mm 80x45x6 e peso minimo di kg 8,6/ml.

I sostegni in tubolare di alluminio dovranno avere spessore minimo di 25/10 in ogni loro parte e avranno lunghezza variabile da mt 2 a mt 4.

La sommità di tutti i sostegni dovrà essere chiusa con apposito tappo a pressione in resina sintetica; i sostegni dei cartelli dovranno essere dotati di un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno (art. 82 D.P.R. 16.12.1992 n°495).

I sostegni per i segnali di indicazione in elementi estrusi di alluminio saranno in acciaio zincato a caldo (secondo le norme ASTM 123) dimensionati per resistere ad una spinta di kg 140 per mq, atti al fissaggio degli elementi modulari con speciali staffe in lega d'alluminio UNI 3569 TA/16.

A richiesta della D.L. i pali potranno essere in plastica riciclata, con lamina in acciaio zincato predisposti per l'antirotazione come da D.P.R. n°495.

#### **C) Collari**

Dovranno essere costituiti da estruso di alluminio o da acciaio zincato e conformi al D.P.R. 16.12.1992 n° 495.

#### **D) Bulloni**

I bulloni e relativi dadi del diam. di mm 6 e di varie lunghezze, dovranno essere in acciaio inox ed interamente filettati.

#### **ART. 40**

#### **Prove dei materiali**

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ai Laboratori indicati dalla D.L.

L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe dei laboratori stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

### **CAPO III**

## **MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

### **ART. 41 Tracciamenti**

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, alla inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che verranno indicati dalla Direzione lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante la esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

### **ART. 42 Scavi e rilevati in genere**

Gli scavi previsti nel presente Capitolato sono i seguenti:

- a) scavo di sbancamento;
- b) scavo di fondazione;
- c) subacqueo.

I prezzi relativi agli scavi di cui alla lettera b) e c) variano in ragione della profondità.

Gli scavi sono stati distinti in due categorie secondo la natura del terreno e precisamente:

- a) in materie di qualunque natura e consistenza, esclusa la sola roccia compatta da mina;
- b) in roccia compatta da mina;

- appartengono alla categoria a): i terreni compatti argillosi, ghiaiosi, tufacei, le ghiaie, le sabbie e le materie frammiste a borlanti, conglomerati e le rocce friabili da scavarsi senza impiego continuo di mina, nonché le materie compatte frammiste a borlanti aventi un volume non superiore a mc 0,50.

- appartengono alla categoria b): le rocce da mina ed i grossi borlanti aventi un volume superiore a mc 0,50.

Nella esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione dei lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere altresì, obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartitegli.

L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e comunque, mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche se occorra, con canali fugadori.

Le materie provenienti dagli scavi, non utilizzabili e non ritenute idonee a giudizio della Direzione, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, fuori della sede stradale, depositandole su aree che l'Appaltatore deve provvedere a sua cura e spese o in pubbliche discariche autorizzate.

Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori, od alle proprietà pubbliche e private, nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private.

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

Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui alla lettera A) precedente, in quanto disponibili ed adatte a giudizio insindacabile della D.L..

Potranno altresì essere utilizzati nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti dagli scavi di opere d'arte di cui ai seguenti art. 46 e 47 e semprechè disponibili ed egualmente ritenute idonee e previa la cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, ed infine per le strade da eseguire totalmente in rilevato, si provvederanno le materie occorrenti scavandole, o come si può dire prelevandole, da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla D.L.; le quali cave potranno essere aperte dovunque l'impresa riterrà di sua convenienza, subordinatamente soltanto alla accennata idoneità delle materie da portare in rilevato ed al rispetto delle vigenti disposizioni di Legge in materia di polizia mineraria e forestale, nonché stradale, nei riguardi delle eventuali distanze di escavazione lateralmente alla costruenda strada.

Eccettuato quindi il caso che si tratti di strade completamente in rilevato da eseguire perciò totalmente con materiali prelevati da cave di prestito; oppure di tratti nei quali sia stato previsto in progetto di avvalersi di cave di prestito (i quali tratti saranno in via di massima indicati all'appaltatore in sede di consegna facendo cenno nel relativo verbale); In tutti i rimanenti tratti di strada da costruire, il prelevamento di materie da cave di prestito e quindi l'apertura delle stesse dovrà essere autorizzata per iscritto dalla D.L., dopo che sarà stata accertata la necessità di ricorrervi per mancanza od esaurimento o non idoneità di materie prelevabili o provenienti dagli scavi di cui sopra: pertanto non saranno autorizzate aperture di cave di prestito fintanto che non siano state esaurite in questi tratti, per la formazione di rilevati, tutte le disponibilità di materiali utili provenienti dai suddetti scavi.

Sarà quindi stabilito in questo caso che l'impresa non potrà pretendere sovrapprezzi ne prezzi diversi da quelli stabiliti in elenco per la formazione di rilevati con utilizzazione di materie provenienti dagli accennati scavi, qualora, pur essendovi disponibilità ed idoneità di queste materie scavate, essa ritenesse di sua convenienza, per evitare rimaneggiamenti o trasporti a suo carico, di ricorrere anche nei suddetti tratti a cave di prestito, o comunque a prelevamento di materie di cave di prestito senza avere richiesta ed ottenuta l'autorizzazione suddetta dal D.L. per l'esecuzione dei rilevati nei tratti stessi.

Le dette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'appaltatore al quale sarà corrisposto il solo prezzo unitario di elenco per le materie scavate di tale provenienza, debbono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto ad escavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti..

A tale scopo l'appaltatore, quando occorra, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

Le cave di prestito, che siano escavate lateralmente alla strada, dovranno avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità di alcuna parte dell'opera appaltata, ne comunque danneggiare opere pubbliche o private.

Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno rimpiantare i rilevati che formano il corpo stradale od opere consimili, dovrà essere accuratamente preparato, mediante lo scoticamento da eseguire per una profondità di almeno cm 30 ed espurgandolo da piante, cespugli, erba, canne, radici e da qualsiasi materia eterogenea, e trasportando fuori dalla sede del lavoro le materie di rifiuto.

La base dei suddetti rilevati, se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale al 15 %, dovrà essere preparata a gradoni alti circa cm 50, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.

La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anch'essa espurgata da erbe, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoni alti da m 0.30 a m 0.50 ben pigiata ed assodata mediante rullo compressore da t 14 o rullo vibrante da t 8, con particolare diligenza nelle parti addosate alle murature.

Sarà obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane.

Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere spurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

Scavi e rilevati su tratti di sede stradale esistente dovranno effettuarsi con la massima cura in modo da non provocare l'interruzione al traffico, sia per gli scavi che per i rilevati si procederà quindi gradualmente per strati di altezza non superiore ai 30 cm provvedendo nel contempo a creare opportuni raccordi con il piano viabile esistente curando la regolare stesa e costipamento delle materie di riporto.

Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali con gli spessori di progetto ed ordinati dalla Direzione dei lavori.

### **ART. 43**

#### **Rilevati compattati**

I rilevati compattati saranno costituiti da terreni adatti, e catalogabili, secondo la H.R.B., nella categoria A 2 e indice gruppo 0 o 4, da mettersi in opera a strati non eccedenti i 30 - 50 cm costipati meccanicamente mediante idonei attrezzi (rulli a punte, o a griglia nonché quelli pneumatici zavorrati) secondo la natura del terreno ed eventualmente secondo lo stadio di compattazione - o con piastre vibranti - regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua per inaffiamento in modo da ottenere una densità pari al 90 % di quella Proctor.

Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro strato, ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per l'opera finita, così da evitarsi ristagni di acqua e danneggiamenti.

Qualora nel materiale che costituisce il rilevato siano incluse pietre, queste dovranno risultare ben distribuite nell'insieme dello strato, comunque nello strato superiore sul quale appoggia l'impianto della sovrastruttura tali pietre non dovranno avere dimensioni superiori a cm 10.

Il terreno di impianto dei rilevati compattati che siano di altezza minore di m 0,50, qualora sia di natura sciolta, o troppo umida, dovrà anche esso essere compattato, previa scarificazione, al 90 % della densità massima, con la relativa umidità ottima. Se detto terreno di impianto del rilevato ha scarsa portanza lo si consoliderà preliminarmente per l'altezza giudicata necessaria, eventualmente sostituendo il terreno in posto con materiali sabbiosi o ghiaiosi.

Particolare cura dovrà aversi nei riempimenti e costipazione a ridosso dei piedritti, muri d'ala, muri andatori ed opere d'arte in genere.

Sarà obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assessamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

Fa parte della formazione del rilevato oltre la profilatura delle scarpate e delle banchine e dei cigli, e la costruzione degli arginelli se previsti, il ricavare nella piattaforma, all'atto della costruzione e nel corso della sistemazione, il cassonetto di dimensione idonea a ricevere l'ossatura di sottofondo e la massicciata.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque ne sia la causa, senzachè ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane.

Nella ripresa del lavoro il rilevato già eseguito dovrà essere spurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

In corso di lavoro l'Appaltatore dovrà curare l'apertura di fossati di guardia a monte scolanti, anche provvisori, affinché le acque piovane non si addossino alla base del rilevato in costruzione.

Nel caso dei rilevati compattati su base stabilizzata, i fossi di guardia scolanti al piede dei rilevati dovranno avere possibilmente il fondo più basso dell'impianto dello strato stabilizzato.

## **ART. 44**

### **Ossatura del piano viabile**

Sarà costituita da uno strato di fondazione in tout-venant di fiume o di cava o di misto cementato, di spessore variabile in dipendenza della profondità del piano di posa e del tipo di terreno, fino a raggiungere la quota della pavimentazione bituminosa, che verrà successivamente costruita.

#### Strato di fondazione in tout-venant arido.

Il materiale da impiegarsi per la formazione dello strato di fondazione, in tout-venant di fiume o di cava, sarà formato da una miscela di ghiaia e sabbia catalogabili, secondo l'H.R.B., nelle categorie A1, A2, A3 con indici di gruppo O.

La stesa dello strato di fondazione dovrà essere preceduta dalla regolarizzazione del piano di posa sia in rilevato che in trincea sagomandolo o livellandolo in modo da ottenere due falde piane della pendenza di almeno 2.50%; il tout-venant verrà steso e regolarizzato in modo che la superficie d'appoggio nella sopraccitata pavimentazione in sezione trasversale e per tratti stradali in rettilineo risulti costituita da due falde inclinate verso l'esterno avente pendenza trasversale dell'2,50%.

Alle banchine sarà assegnata invece la pendenza trasversale del 2,50%.

Le curve saranno in ogni caso convenientemente rialzate sul lato esterno con la pendenza trasversale che la Direzione dei lavori stabilirà caso per caso in relazione al raggio della curva con gli opportuni raccordi della superficie con i tratti di rettilineo precedenti e seguenti.

La distesa del tout-venant dovrà essere effettuata per tratti non superiori a ml 100; seguirà immediatamente la compressione del medesimo prima di procedere alla distesa sul tratto successivo.

La cilindratura meccanica dovrà essere eseguita con rulli compressori del peso di t 16 ÷ 18 che nella marcia di funzionamento manterranno la velocità oraria non superiore a Km 3, oppure con rullo vibrante semovente.

Verificandosi guasti a compressori in esercizio l'Impresa dovrà provvedere prontamente alla riparazione ed anche alla sostituzione in modo che le interruzioni dei lavori siano ridotte al minimo possibile.

La compressione del tout-venant dovrà essere eseguita con un numero di passaggi sufficienti affinché la massicciata risulti perfettamente sagomata e sufficientemente serrata, effettuando anche se del caso, innaffiamenti con acqua.

Ad evitare che, durante l'esecuzione della cilindratura eventuali infiltrazioni di acqua piovana possano rammollire il terreno sottostante e provocare, sotto forma di fango, il rifluire in superficie delle materie terrose attraverso i meati della massicciata stessa, saranno praticati frequenti tagli nella banchina normalmente all'asse stradale, con pendenza verso l'esterno, in guisa da rendere possibile il pronto smaltimento dei ristagni di acqua.

Il lavoro di compressione dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso il centro; il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare la prima striscia marginale le ruote vengano a comprimere una zona di banchina larga almeno 20 cm e nel cilindrare le strisce successive passino per almeno 20 cm sulla striscia precedente.

Per eventuali controlli relativi alle prestazioni ed al rendimento giornaliero dei rulli compressori, la Direzione dei Lavori potrà richiedere che i compressori siano muniti di adatti ed idonei contachilometri.

L'applicazione di tali strumenti sarà fatta in guisa di rendere impossibile qualsiasi alterazione nel loro funzionamento.

#### Strato di fondazione in misto cementato

a) *Descrizione*

Gli strati in misto cementato per fondazione o per base sono costituiti da un misto granulare di ghiaia (o pietrisco) e sabbia impastato con cemento e acqua in impianto centralizzato a produzione continua con dosatori a peso o a volume. Gli strati in oggetto avranno lo spessore che sarà prescritto dalla Direzione dei Lavori.

Comunque si dovranno stendere strati il cui spessore finito non risulti superiore a 20 cm o inferiore a 10 cm.

b) *Caratteristiche dei materiali da impiegarsi*

Inerti. Saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava o di fiume con percentuale di frantumato complessivo compresa tra il 30% e il 60% in peso sul totale degli inerti (la D.L. potrà permettere l'impiego di quantità di materiale frantumato superiore al limite stabilito, in questo caso la miscela dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione ed a trazione a 7 giorni; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante al setaccio 0,075 mm) aventi i seguenti requisiti:

- 1) l'aggregato deve avere dimensioni non superiori a 40 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) granulometria, a titolo orientativo, compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo ed uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 40	100
Crivello 30	80 ÷ 100
Crivello 25	72 ÷ 90
Crivello 15	53 ÷ 70
Crivello 10	40 ÷ 55
Crivello 5	28 ÷ 40
Setaccio 2	18 ÷ 30
Setaccio 0,4	8 ÷ 18
Setaccio 0,18	6 ÷ 14
Setaccio 0,075	5 ÷ 10

- 3) perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore o uguale al 30%;
- 4) equivalente in sabbia compreso tra 30% e 60%;
- 5) indice di plasticità non determinabile (materiale non plastico). L'Impresa dopo avere eseguito prove in laboratorio, dovrà proporre alla Direzione dei Lavori la composizione da adottare e successivamente l'osservanza della granulometria dovrà essere assicurata con esami giornalieri. Verrà ammessa una tolleranza di  $\pm 5\%$  fino la passante al crivello 5 e di  $\pm 2\%$  per il passante al setaccio 2 e inferiori.

Legante. Verrà impiegato cemento di tipo normale (Portland, pozzolanico, d'alto forno).

A titolo indicativo la percentuale di cemento in peso sarà compresa tra il 2,5% e il 3,5% sul peso degli inerti asciutti.

Acqua. Dovrà essere esente da impurità dannose, olii, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva. La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento con una variazione compresa entro  $\pm 2\%$  del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate.

c) *Miscela* - Prove di laboratorio e in sito.

La percentuale esatta di cemento, come pure la percentuale di acqua, saranno stabiliti in relazione alle prove di resistenza appresso indicate.

*Resistenza.* Verrà eseguita la prova di resistenza a compressione ed a trazione sui provini cilindrici confezionati entro stampi C.B.R. (C.N.R.-U.N.I. 10009) impiegati senza disco spaziatore (altezza 17,78 cm diametro 15,25 cm, volume 3242 cm<sup>3</sup>); per il confezionamento dei provini gli stampi verranno muniti di collare di prolunga allo scopo di consentire il regolare costipamento dell'ultimo strato con la consueta eccedenza di circa 1 cm rispetto all'altezza dello stampo vero e proprio. Tale eccedenza dovrà essere eliminata, previa rimozione del collare suddetto e rasatura dello stampo, affinché l'altezza del provino risulti definitivamente di cm 17,78.

La miscela di studio verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli inerti, mescolandole tra loro, con il cemento e l'acqua nei quantitativi necessari ad ogni singolo provino. Comunque prima di immettere la miscela negli stampi si opererà una vagliatura sul crivello U.N.I. 25 mm (o setaccio ASTM 3/4") allontanando gli elementi trattenuti (di dimensione superiore a quella citata) con la sola pasta di cemento ad essi aderente.

La miscela verrà costipata su 5 strati con il pestello e l'altezza di caduta di cui alla norma AASHTO T 180 (1) e a 85 colpi per strato, in modo da ottenere una energia di costipamento pari a quella della prova citata (diametro pestello mm 50,8, peso pestello kg 4,54, altezza di caduta cm 45,7).

I provini dovranno essere estratti dallo stampo dopo 24 ore e portati successivamente a stagionatura per altri 6 giorni in ambiente umido (umidità relativa non inferiore al 90% e temperatura di circa 20° C); in caso di confezione in cantiere la stagionatura si farà in sabbia mantenuta umida.

Operando ripetutamente nel modo suddetto, con impiego di percentuali in peso d'acqua diverse (sempre riferite alla miscela intera, compreso quanto eliminato per vagliatura sul crivello dal 25 mm) potranno essere determinati i valori necessari al tracciamento dei diagrammi di studio.

Lo stesso dicasi per le variazioni della percentuale di legante.

I provini confezionati come sopra detto dovranno avere resistenze a compressione a 7 giorni non minori di 2,5 N/mm<sup>2</sup> e non superiori a 4,5 N/mm<sup>2</sup> ed a trazione secondo la prova "brasiliiana" (2) non inferiore a 0,25 N/mm<sup>2</sup>. (Questi valori per la compressione e la trazione devono essere ottenuti dalla media di 3 provini, se ciascuno dei singoli valori non si scosta dalla media stessa  $\pm$  15%, altrimenti dalla media dei due restanti dopo aver scartato il valore anomalo). Da questi dati di laboratorio dovranno essere scelte la curva, la densità e le resistenze di progetto da usare come riferimento nelle prove di controllo.

#### d) *Preparazione*

La miscela verrà confezionata in appositi impianti centralizzati con dosatori a peso o a volume. La dosatura dovrà essere effettuata sulla base di un minimo di tre assortimenti, il controllo della stessa dovrà essere eseguito almeno ogni 500 m<sup>3</sup> di miscela.

#### e) *Posa in opera*

La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione dei Lavori la risposta di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti.

La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli lisci vibranti o rulli gommati (oppure rulli misti vibranti e gommati) tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla D.L. su una stesa sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (Prova di costipamento).

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambientali inferiori a 0° C e superiori a 25° C né sotto la pioggia. Potrà tuttavia essere consentita la stesa a temperature comprese tra i 25° C e i 30° C. In questo caso, però, sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di miscelazione al luogo di impiego (ad esempio con teloni);

sarà inoltre necessario provvedere ad abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato. Infine le operazioni di costipamento e distesa dello strato di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature di  $15^{\circ}\text{C} \div 18^{\circ}\text{C}$  e di umidità relative del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relative anch'esse crescenti; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa all'ambiente non scenda al di sotto del 15%, in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione del getto.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma  $1 \div 2$  ore per garantire la continuità della struttura.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali di ripresa, che andranno protetti con fogli di polistirolo espanso (o materiale similare) conservati umidi.

Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola, e togliendo la tavola stessa al momento della ripresa del getto; se non si fa uso della tavola, sarà necessario, prima della ripresa del getto, provvedere a tagliare l'ultima parte del getto precedente, in modo che si ottenga una parete verticale per tutto lo spessore dello strato. Non saranno eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa. Il transito di cantiere sarà ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche, o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

#### f) Protezione superficiale

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura, dovrà essere eseguito lo stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di  $1 \div 2$  kg/m<sup>2</sup>, in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto ed il successivo spargimento di sabbia.

- (1) AASHO T 180-57 metodo D con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti a setaccio 3/4". Se la misura in sito riguarda materiale contenente fino al 25% in peso di elementi di dimensioni maggiori di 25 mm, la densità ottenuta verrà corretta in base alla formula:

$$d_r = \frac{d_i P_s (100 - \%)}{100 P_s - \%d_i}$$

dove:

- $d_r$  = densità della miscela ridotta degli elementi di dimensione superiore a 25 mm, da paragonare a quella AASHO modificata determinata in laboratorio;
- $d_i$  = densità della miscela intera;
- $P_s$  = peso specifico degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm;
- $\%$  = percentuale in peso degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm.

La suddetta formula di trasformazione potrà essere applicata anche nel caso di miscele contenenti una percentuale in peso di elementi di dimensione superiore a 35 mm, compresa tra il 25 e il 40%.

In tal caso nella stessa formula, al termine %, dovrà essere sempre dato il valore 25 (indipendentemente dalla effettiva percentuale in peso di trattenuto al crivello da 25 mm).

- (2) Prova a trazione mediante la compressione di provini cilindrici posti orizzontalmente alla pressa. La resistenza a trazione viene calcolata secondo:

$$\sigma_2 = \frac{2P}{r d h}$$

- con:
- $\sigma_2$  = resistenza trazione in kg/cm<sup>2</sup>;
  - $P$  = carico di rottura in kg;
  - $d$  = diametro del provino cilindrico in cm;
  - $h$  = altezza del provino cilindrico in cm.

## **ART. 45**

### **Rilevati e rinterri addossati alle murature e riempimenti con pietrame**

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature dei manufatti o di altre opere qualsiasi, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, silicee o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in generale di tutte quelle che con l'assorbimento d'acqua si rammoliscono e si gonfiano, generando spinte.

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

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

E' vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a tutto carico dell'Appaltatore.

I riempimenti di pietrame a secco per drenaggi, vespai, banchettoni di consolidamento e simili, dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate, al fine di evitare cedimento per effetto dei carichi superiori.

Per i drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni per impiegarle nella copertura dei sottostanti pozzetti e cunicoli, ed usare negli strati inferiori il pietrame di maggiori dimensioni impiegando, nell'ultimo strato superiore, pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare o scendere, otturando così gli interstizi fra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione delle fognature o drenaggi.

## **ART. 46**

### **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 del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato. Rientrano nella categoria degli scavi di sbancamento, così generalmente definiti, non soltanto quelli necessari per la formazione del corpo stradale di cui al precedente art. 44 e quelli così detti di splateamento, ma altresì quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate in rilevato per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassature di opere d'arte eseguiti superiormente sul piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti o fiumi.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento anche quelli per bonifica terreno, formazione di cassonetti, fossi e canali, eseguiti a quota ovviamente inferiore a quella specificata sopra.

Gli scavi di sbancamento si intendono eseguiti anche in presenza di acqua.

Negli scavi di sbancamento in terreno di qualsiasi natura, esclusa la roccia da mina, per far luogo alla costruzione di manufatti, la parete a monte dello scavo verrà considerato agli effetti contabili come verticale in quanto in apposito prezzo si è tenuto conto dei maggiori oneri derivanti all'Impresa per tale sistema di misurazione. Qualora detti scavi siano eseguiti in roccia da mina, la parete a monte di essi dovrà risultare effettivamente verticale, e nessun compenso potrà essere preteso dall'Impresa per le eventuali maggiori quantità scavate rispetto a quanto sopra stabilito.

Infine l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spesa al riempimento di vuoti che dovessero rimanere a tergo delle murature, riempimento da effettuarsi con materiali aridi e non spingenti.

## **ART. 47**

### **Scavi di fondazione**

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò solo orientative e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

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

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, potranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradoni ed anche con determinate contro pendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera con materiale adatto, ed al necessario costipamento di questo ultimo.

Analogamente dovrà procedere l'Impresa senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pur essendo eseguiti scavi a parete verticale in conseguenza delle esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

Per aumentare la superficie di appoggio la Direzione dei lavori potrà ordinare per il tratto terminale di fondazione e per una altezza sino ad un metro, che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra è detto circa l'obbligo dell'Impresa, ove occorra di armare convenientemente, durante i lavori, la parete verticale sovrastante.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di cm 20 previsto nel titolo seguente, l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni, i quali saranno pagati a parte coi prezzi di elenco, sempreché tale onere non sia stato già compreso nei prezzi di elenco degli scavi.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spese ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nella quantità e robustezza che per la qualità delle materie da scavare siano richieste, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere, a sua cura, spese ed iniziativa, alle opere di difesa degli scavi, alle segnalazioni diurne e notturne, luci d'allarme, barriere di protezione, ecc. adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie.

## **ART. 48**

### **Scavi in presenza d'acqua**

Tanto nell'esecuzione degli scavi di trincee, quanto nell'esecuzione degli scavi per deviazioni, abbassamenti e simili, l'Appaltatore deve provvedere in modo (se occorre anche con canali fuggatori) da mantenere libero, a sua cura e spese, il naturale deflusso delle acque, da togliere ogni impedimento che vi opponesse ed ogni causa di rigurgito, essendo ogni onere relativo compreso e compensato nel prezzo degli scavi in genere.

Nel caso di scavi per fondazioni, è obbligo dell'Appaltatore di provvedere a sue spese perché le acque scorrenti alla superficie del terreno non abbiano a versarsi negli scavi. Se non si potesse far defluire le acque naturalmente, il Direttore dei Lavori ordinerà l' esecuzione degli scavi in presenza d'acqua.

Se il pelo dell'acqua stagnante, proseguendosi l'escavazione, si abbassasse, lo scavo si considera come eseguito all'asciutto sino a m 0.20 sotto il piano più basso in cui l'acqua si mantiene ed un livello costante; lo stesso dicasi se questo abbassamento si conseguisse aprendo, dietro ordine del Direttore dei Lavori, appositi canali fugatori, i quali in tal caso sono contabilizzati all'appaltatore.

Nel caso che il Direttore dei Lavori ordinasse il mantenimento dei cavi in asciutto anche durante e dopo l'esecuzione delle murature o fino all'avvenuta presa delle malte e dei calcestruzzi, gli esaurimenti relativi saranno eseguiti in economia, a partire dal giorno di inizio delle murature in fondazione. In tal caso l'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di fornire le macchine funzionanti occorrenti, che gli verranno contabilizzati secondo la norme per la misurazione e valutazione dei lavori e la condotta del lavoro di costruzione delle murature o delle palificazioni sarà regolata dal Direttore dei Lavori, il quale potrà anche prescrivere il numero degli operai da impiegarsi, la continuazione dei lavori durante la notte, ed ogni altro provvedimento diretto a garantire la migliore e più sollecita esecuzione del lavoro; tutto ciò senza che l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o chiedere compensi. E' naturalmente inteso che qualora questi esaurimenti in economia si praticassero anche durante gli scavi, non verrà corrisposto alcun compenso per scavi subacquei, e quando il Direttore dei Lavori ritenesse opportuno di eseguire soltanto un parziale esaurimento allo scopo di abbassare il pelo delle acque stagnanti, oltre al pagamento all'Appaltatore delle eventuali prestazioni da lui fatte di macchine per esaurimenti si valuteranno come scavi subacquei, con l'applicazione del compenso fissato in tariffa, soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di m 0.20 sotto il nuovo livello a cui si ridurranno le acque nei cavi.

## **ART. 49**

### **Armature e sbadacchiature speciali per gli scavi di fondazione**

Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguiti a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie, e restano a totale carico dell'Appaltatore essendo compensato col prezzo di elenco per lo scavo, finché il volume del legname non supera il ventesimo del volume totale dello scavo nella parte in cui le pareti vengono sostenute da armature.

Quando il volume dei legnami supera invece tale limite, le armature sono pagate col compenso previsto in elenco e che si applica al volume dei legnami e tavole in opera per la parte eccedente il ventesimo di cui sopra, rimanendo gli eventuali materiali di ricavo della demolizione delle armature in proprietà dell'Appaltatore.

Tale disposizione si applica anche agli scavi armati per fognatura a taglio aperto.

## **ART. 50**

### **Precauzioni per l'uso delle mine**

Per le mine, che occorressero nell'esecuzione degli scavi, all'aperto che in galleria, l'Appaltatore deve osservare tutte le prescrizioni delle leggi e regolamenti in vigore.

Oltre a ciò, l'Appaltatore è in obbligo di prendere tutte le precauzioni necessarie ad evitare alle persone ed alle cose ogni danno, delle cui conseguenze egli è sempre ed in ogni caso unico responsabile.

Le mine che dovessero praticarsi in vicinanza delle strade e dei luoghi abitati devono essere riparate con fascine o legnami in modo da impedire che le materie vengano lanciate a distanza.

Al momento dell'accensione, i passanti debbono essere fermati ad una distanza conveniente in relazione all'entità della mina, da guardiani muniti di bandiere o segnali rossi e prima dell'accensione deve essere dato ripetuto avviso acustico, attendendo per incominciare l'operazione che si sia accertato che tutte le persone e operai si siano posti al sicuro.

Qualora si ritenesse che gli abitanti in vicinanza dei lavori non si trovassero in condizioni di sufficiente sicurezza contro i pericoli delle mine, saranno fatti sgomberare in tempo utile o difesi con opportune palizzate o stecconate di riparo, tutto a spese dell'Appaltatore e sempre sotto la sua responsabilità.

## **ART. 51**

### **Palificazioni**

La Direzione Lavori, a seguito delle risultanze di indagini geologiche e geotecniche da effettuare a norma della Legge n. 64/1974; del D.M. 21.1.1981(S.O. alla G.U. n. 37 del 7.2.1987; del D.M. 11.3.1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell' 1.6.1988) ha facoltà di determinare numero, lunghezza, diametro e tipo dei pali stessi e l'Impresa non potrà accampare alcun pretesto o pretendere compensi di sorta per le eventuali variazioni.

#### *1. Palificazioni in legno*

I pali, in legno per fondazione, cioè quelli destinati a reggere direttamente una fondazione, saranno esclusivamente di quercia, rovere, larice rosso, di pino rosso, di ontano o di castagno secondo che sarà ordinato dalla Direzione dei lavori, diritti, sani e scortecciati e debitamente conguagliati alla superficie. Il diametro dei pali è misurato sul mezzo della loro lunghezza.

I pali debbono essere battuti a rifiuto col maglio del peso da stabilirsi dalla Direzione dei lavori in relazione alle dimensioni e peso dei pali ed alla natura del terreno. Il rifiuto si intende raggiunto quando l'affondo prodotto da un determinato numero di colpi di maglio (volata) caduti successivamente dalla medesima altezza, non superi il limite stabilito dalla Direzione dei lavori.

Le ultime riprese debbono essere sempre battute in presenza di un incaricato della Direzione dei lavori, ne l'Appaltatore può in alcun caso recidere un palo senza che ne abbia ottenuta autorizzazione dall'Agente dell'Amministrazione preposto alla sorveglianza dell'opera.

Dal detto agente è tenuto uno speciale registro da firmarsi giornalmente dall'incaricato dell'Appaltatore, nel quale registro è notata la profondità raggiunta ad ogni palo giuste le constatazioni che debbono essere fatte in contraddittorio, ed il rifiuto presentato dal palo stesso e quindi il carico che ogni palo può sostenere.

I pali debbono essere debitamente foggiate a punta ad un capo, e se si stimerà necessario dal Direttore dei lavori, muniti di cuspidi di ferro, con o senza punta di acciaio, di quel peso e forma che sarà stabilito: all'altro capo, sottoposto ai colpi di maglio, debbono essere opportunamente accomodati e muniti di cerchiatura o ghiera di ferro che impedisca durante la battitura ogni spezzatura o guasto. Ogni palo che si spezzasse durante l'infissione o deviasse, deve, secondo quanto sarà richiesto dal Direttore dei lavori, essere tagliato o tolto e surrogato da altro a spese e cure dell'Appaltatore.

L'Appaltatore è obbligato a mettere in opera tanti battipali, quanti ne permetterà lo spazio disponibile e quanti ne permetterà lo spazio disponibile e quanti ne potrà esigere una buona e sollecita esecuzione dei lavori.

Quando la testa dei pali debba essere spinta sotto acqua, può il Direttore dei lavori mettere l'uso di un contropalo di conveniente lunghezza e diametro munito di perno di ferro, per la sua temporanea unione col palo che deve essere infisso.

#### *2. Palificazione con pali in cemento armato formati fuori opera*

Per la confezione dei pali fuori opera si seguiranno le norme stabilite per i lavori in cemento armato. Aggiungesi soltanto che la preparazione dei pali dovrà farsi di massima in forme verticali battendo il conglomerato a piccoli strati orizzontali e che i pali stessi dovranno essere muniti di puntazze metalliche robustamente ancorate al conglomerato di cemento.

La infissione di questi pali si farà d'ordinario secondo i sistemi in uso per i pali in legname. Soltanto i magli dovranno essere di peso non inferiore al peso dei pali, e speciali cautele saranno adottate per impedire la spezzatura delle teste, collocandovi sopra prismi e segatura di legname entro cerchiature di ferro ed attuando quelle altre disposizioni che all'atto pratico fossero ritenute necessarie, a giudizio del Direttore dei lavori.

Per ottenere un più facile affondamento, specialmente nei terreni sabbiosi o ghiaiosi, la infissione, oltre che con la battitura potrà farsi col sussidio dell'acqua in pressione, facendo arrivare, mediante un tubo metallico oppure da apposti foro lasciato lungo l'asse di ogni palo, un getto d'acqua a pressione sotto la punta del palo. Gli ultimi colpi di assestamento dovranno però essere dati solo con il solo maglio.

Se durante l'infissione si verificassero in qualche palo lesioni, scheggiature guasti di qualsiasi genere o

deviazioni che a giudizio del Direttore dei lavori non fossero tollerabili, il palo stesso deve essere rimosso e sostituito da altro palo a totale spese dell'Appaltatore.

### 3. *Palificazione eseguito in opera con tubo infisso (pali trivellati)*

Per i pali eseguiti in opera con tubi infissi mediante trivellazione con procedimento quindi che non modifica le proprietà meccaniche e la consistenza in genere del terreno entro il quale verrà eseguito il getto del conglomerato, si eseguirà la perforazione del terreno facendo scendere via via un tubo metallico (tubo forma) con elemento di estremità con ghiera tagliente, di diametro uguale a quello teorico del palo. Il tubo metallico, ove non sia di un sol pezzo, dovrà essere formato con elementi filettati che assicurino la perfetta direzione del palo e garantisca la perfetta coassialità. Comunque dovrà essere possibile applicare all'estremità superiore un coperchio con presa per tubazione ad aria compressa ove occorresse adoperarlo o per espellere l'acqua o per provvedere con tale metodo all'esecuzione e costipamento della base e primo tronco del fusto sino a che non vi sia più introduzione di acqua. Si dovrà avere la possibilità di proseguire le perforazione mediante appositi scalpelli quando si incontrano trovanti o vecchie murature.

Quando sia stata raggiunta la profondità voluta si fermerà l'affondamento del palo e senza sollevarlo o ritirare il tubo e messe in opera la gabbia metallica se questa sia prevista per tutta la lunghezza, si inizierà la formazione della base gettando con una benna (chiusa all'estremità inferiore da una valvola automatica) e con altro sistema idoneo piccole e successive quantità di calcestruzzo e costipandole o mediante battitura (con maglio di peso variabile da kg. 1200 per tubi del diam. di cm 45 a kg 600 per tubi del diam. di cm 30) o con uno dei pestoni in uso. Prima di procedere al getto sarà reso stagna l'estremità inferiore del tubo provvedendo alla costruzione di un tappo di conglomerato alla base del palo e sarà estratta l'acqua eventualmente penetrata nel tubo. La sbulbatura di base ottenuta con la pilonatura del calcestruzzo od in qualsiasi altro modo che la natura del terreno e le modalità di esecuzione possono consigliare, sarà la maggiore possibile.

Eseguita la base, si procederà poi alla esecuzione del fusto mediante piccole successive introduzioni di calcestruzzo per tratti di altezza conveniente, in relazione alla natura del terreno, e sollevando gradatamente il tubo-forma metallico, in modo tale che restino nel tubo almeno 50 cm di conglomerato, senza abbandonarlo mai, in modo da evitare che nel tubo si introducano acqua o terra: dopo il getto di ciascuno dei tratti si procederà al costipamento del calcestruzzo o con battitura con uno dei sistemi brevettati e dalla Direzione dei lavori riconosciuto idoneo in relazione alla lunghezza dei pali.

Nel caso di attraversamento di vene dilavanti si effettuerà l'incamiciatura del tratto di palo con un controtubo di lamierino leggero esterno al tubo-forma, che verrà lasciato in posto. Cura particolare dovrà usarsi affinché non si verifichino soluzioni di continuità nel getto di calcestruzzo, in particolare quando il costipamento avviene per pestonatura e ciò specialmente al momento della sfilatura del tubo.

In presenza di terre sciolte in acqua potrà procedersi al getto del conglomerato per maggiori altezze, senza pestonamento al fine di evitare sifonamenti nel tubo.

Per i pali trivellati la portata limite verrà determinata in sede di progetto in relazione alle caratteristiche geognostiche degli strati attraversati e con l'uso di formule ben conosciute (Dorr, Cagnet, Kerisel o altre) considerando nella sua probabile realtà l'attrito laterale. La portata di esercizio sarà data dalla portata limite divisa per il coefficiente di sicurezza derivante dalla formula usata. L'effettiva portata verrà valutata all'atto esecutivo mediante prove di carico su prototipi.

Per le prove di carico si terranno presenti le norme e prescrizioni indicate per i pali battuti formati in opera.

### 4. *Palificazione eseguita in opera con micropali*

#### Generalità

Si definiscono micropali i pali trivellati aventi diametro non maggiore di 300 mm con fusto costituito da malta o pasta di cemento gettata in opera e da idonea armatura di acciaio.

Modalità ammesse per la formazione del fusto:

Tipo a) riempimento a gravità;

Tipo b) riempimento a bassa pressione;

Tipo c) iniezione ripetuta ad alta pressione;

Tali modalità sono da applicare rispettivamente:

Tipo a), per micropali eseguiti in roccia o terreni coesivi molto compatti il cui modulo di deformazione a breve termine superi orientativamente i 2000 k/cm<sup>2</sup>;

Tipo b) e c), per micropali eseguiti in terreni di qualunque natura, caratterizzati da un modulo di deformazione a breve termine sensibilmente inferiore a 2000 kg/cm<sup>2</sup>.

In particolare la modalità di tipo c) è da eseguire in terreni fortemente eterogenei e per conseguire capacità portanti elevate (> 30 t) anche in terreni poco addensati.

#### Soggezioni geotecniche e idrogeologiche

Le tecniche di perforazione e le modalità di getto dovranno essere definite in relazione alla natura dei materiali da attraversare e delle caratteristiche idrogeologiche locali.

La scelta delle attrezzature di perforazione ed i principali dettagli esecutivi dovranno essere messi a punto mediante l'esecuzione di micropali di prova, approvati dalla Direzione Lavori prima dell'inizio della costruzione di micropali da pagarsi con i prezzi di elenco.

#### Tolleranze geometriche

Le tolleranze ammesse sono le seguenti:

- \* la posizione planimetrica non dovrà discostarsi da quella di progetto più di 5 cm, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori;
- \* la deviazione dell'asse del micropalo rispetto all'asse di progetto non dovrà essere maggiore del 2%;
- \* la sezione dell'armatura metallica non dovrà risultare inferiore a quella di progetto;
- \* il diametro dell'utensile di perforazione dovrà risultare non inferiore al diametro di perforazione di progetto.

Ogni micropalo che risultasse non conforme alle tolleranze qui stabilite dovrà essere idoneamente sostituito, a cura e spese dell'Impresa.

#### Preparazione del piano di lavoro, tracciamento

L'Impresa avrà cura di accertare che l'area di lavoro non sia attraversata da tubazioni, cavi elettrici o manufatti sotterranei che, se incontrati durante la perforazione, possono recare danno alle maestranze di cantiere o a terzi.

Prima di iniziare la perforazione si dovrà, a cura ed onere dell'Impresa, individuare sul terreno la posizione dei micropali mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza dell'asse di ciascun palo. Su ciascun picchetto dovrà essere riportato il numero progressivo del micropalo quale risulta dalla pianta della palificata.

Tale pianta, redatta e presentata alla Direzione Lavori dall'impresa esecutrice, dovrà indicare la posizione planimetrica di tutti i micropali, inclusi quelli di prova contrassegnati con numero progressivo.

#### Perforazione

La perforazione deve essere in genere condotta con modalità ed utensili tali da consentire la regolarità delle successive operazioni di getto; in particolare dovrà essere minimizzato il disturbo del terreno nell'intorno del foro.

Il tipo b) necessita che la perforazione sia eseguita con posa di rivestimento provvisorio per tutta la profondità del palo.

Per i tipi a) e c) la perforazione potrà essere eseguita con o senza rivestimento provvisorio, a secco o con circolazione di acqua o di fango di cemento e bentonite, in funzione dell'attitudine delle formazioni attraversate a mantenere stabili le pareti del foro e previa approvazione della Direzione Lavori.

Il fango di cemento e bentonite sarà confezionato adottando i seguenti rapporti in peso:

- bentonite/acqua: 0.05-0.08
- cemento/acqua: 0.18 - 0.23

In ogni caso la perforazione sotto falda in terreni con strati o frazioni incoerenti medio-fini (sabbie e limi) non dovrà essere eseguita con circolazione di aria, per evitare il violento emungimento della falda a seguito dell'effetto eiettore ed il conseguente dilavamento del terreno.

Al termine della perforazione il foro dovrà essere accuratamente sgombrato dai detriti azionando il fluido di circolazione o l'utensile asportare, senza operare con l'utensile disgregatore.

L'ordine di esecuzione dei pali nell'ambito di ciascun gruppo dovrà assicurare la non interferenza delle perforazioni con fori in corso di iniezione o in attesa di riempimento, ove occorra anche spostando la perforatrice su gruppi contigui prima di ultimare la perforazione dei micropali del gruppo di lavorazione.

#### Confezione e posa delle armature

Le armature metalliche saranno in ogni caso estese a tutta la lunghezza del micropalo.

#### Armatura con barre di acciaio per c.a.

Si useranno barre longitudinali ad aderenza migliorata e spirale di tondino liscio, pre assemblate in gabbie da calare nel foro al termine della perforazione: la giunzione tra i vari elementi della gabbia sarà ottenuta mediante legature; tra una gabbia e la successiva ( in caso di pali di profondità eccedente le lunghezze commerciali delle barre) la giunzione avverrà per saldatura delle barre longitudinali corrispondenti. Quando previsto nel progetto si potranno adottare micropali armati con un'unica barra senza spirale. In ogni caso le armature saranno corredate da distanziatori non metallici (blocchetti di malta o elementi di materia plastica) idonei ad assicurare un copriferro minimo di 1,5 cm, disposti a intervalli longitudinali non superiori a 2,5 m.

#### Armature tubolari

Si useranno tubi di acciaio Fe 49/51 e conformi alle norme UNI 7729 senza saldatura longitudinale. Le giunzioni tra i diversi spezzoni di tubo potranno essere ottenute mediante manicotti filettati o saldati.

Nel caso i tubi di armatura siano anche dotati di valvole per l'iniezione, essi dovranno essere scovolati internamente dopo l'esecuzione dei fori di uscita della malta, allo scopo di asportare le sbavature lasciate dal trapano.

Le valvole saranno costituite da manicotti di gomma di spessore minimo 3,5 mm, aderenti al tubo e mantenuti in posto mediante anelli in fili d'acciaio (diam. 4 mm) saldati al tubo in corrispondenza dei bordi del manicotto. La valvola più bassa sarà posta subito sopra il fondello che occlude la base del tubo. Anche le armature tubolari dovranno essere dotate di distanziatori non metallici per assicurare un copriferro minimo di 1,5 cm, posizionati di preferenza sui manicotti di giunzione.

#### Formazione del fusto del micropalo

La formazione del fusto dovrà iniziare in una fase immediatamente successiva alla perforazione di ciascun palo. In caso contrario la perforatrice resterà in posizione fino alla successiva ripresa del lavoro e provvederà quindi alla pulizia del perforo, subito prima che inizino le operazioni di posa delle armature e di getto della malta. In ogni caso non dovrà trascorrere più di un'ora tra il termine della perforazione e l'inizio del getto della malta. Fanno eccezione solo i micropali perforati interamente in roccia, senza presenza di frammenti e di acqua nel perforo.

#### Riempimento a gravità

Il riempimento del perforo, dopo la posa delle armature, dovrà avvenire tramite un tubo di alimentazione disceso fino a 10 - 15 cm dal fondo e dotato superiormente di un imbuto o tramoggia di carico. Il riempimento sarà proseguito fino a che la malta immessa risalga in superficie scevra di inclusioni e miscele con il fluido di perforazione. Si attenderà per accertare la necessità o meno di rabbocchi e si potrà quindi estrarre il tubo di convogliamento allorché il foro sarà intasato e stagnato.

Eventuali rabbocchi da eseguire prima di raggiungere tale situazione vanno praticati esclusivamente tramite il tubo di convogliamento.

Nel caso l'armatura sia tubolare, essa si potrà usare come tubo di convogliamento solo se il suo diametro interno non supera 50 mm; in caso contrario si dovrà ricorrere ad un tubo di convogliamento separato, dotato di otturatore posizionato alla base del tubo di armatura del palo.

#### Riempimento a bassa pressione

Il foro dovrà essere interamente rivestito: la posa della malta avverrà in un primo momento, entro il rivestimento provvisorio, tramite il tubo di convogliamento come descritto al punto precedente. Successivamente si applicherà al rivestimento una idonea testa a tenuta alla quale si invierà aria in pressione (5-6 kg/cmq) mentre si solleverà gradualmente il rivestimento fino alla sua prima giunzione. Si smonterà allora la sezione superiore del rivestimento e si applicherà la testa di pressione alla parte rimasta nel terreno, previo rabboccamento dall'alto per riportare a livello la malta. Si procederà analogamente per le sezioni successive fino a completare l'estrazione del rivestimento.

In relazione alla natura del terreno potrà essere sconsigliabile applicare la pressione d'aria agli ultimi 1-2 m di rivestimento da estrarre, per evitare la fratturazione idraulica degli strati superficiali.

#### Iniezione ripetuta ad alta pressione

Le fasi della posa in opera saranno le seguenti:

1. riempimento della cavità anulare compresa tra il tubo a valvole e le pareti del perforo, ottenuta alimentando con apposito condotto di iniezione e otturatore semplice la valvola più bassa finché la malta risale fino alla bocca del foro;
2. lavaggio con acqua all'interno del tubo;
3. avvenuta la presa della malta precedentemente posta in opera, si inietteranno valvola per valvola volumi di malta non eccedenti il sestuplo del volume del perforo, senza superare, durante l'iniezione, la pressione corrispondente alla fratturazione idraulica del terreno ("claquage");
4. lavaggio con acqua all'interno del tubo;
5. avvenuta la presa della malta precedentemente iniettata, si ripeterà l'iniezione in pressione limitata alle valvole per le quali:
  - il volume iniettato non abbia raggiunto il limite predetto, a causa della incipiente fratturazione idraulica del terreno;
  - le pressioni residue di iniezione misurate a bocca foro al raggiungimento del limite volumetrico non superino 7 kg/cmq.

Al termine delle iniezioni si riempirà a gravità l'interno del tubo.

#### Caratteristiche delle malte e paste cementizie da impiegare per la formazione dei micropali

Rapporto acqua/cemento: < 0.5

Resistenza cubica:  $R'_{ck} \geq 300$  kg/cmq.

L'inerte dovrà essere costituito:

- \* da sabbia fine lavata, per le malte dei micropali riempiti a gravità;
- \* da ceneri volanti o polverino di calcare, totalmente passanti al vaglio 0.075 mm, per le paste dei micropali formati mediante iniezione in pressione.

Per garantire la resistenza richiesta e la necessaria lavorabilità e stabilità dell'impasto dovranno essere adottati i seguenti dosaggi minimi:

- \* per le malte, kg 600 di cemento per mc di impasto;
- \* per le paste, kg 900 di cemento per mc di impasto.

Per una corretta posa in opera si potranno anche aggiungere fluidificanti non aeranti ed eventualmente bentonite, quest'ultima in misura non superiore al 4% in peso del cemento.

#### Controlli e misure

La profondità dei perfori, da valutare rispetto alla quota terreno, verrà misurata in doppio modo:

- a) in base alla lunghezza delle aste di perforazione immerse nel foro al termine della perforazione, con l'utensile appoggiato sul fondo;
- b) in base alla lunghezza dell'armatura.

La differenza tra le due misure dovrà risultare  $\leq 0,10$  m; in caso contrario occorrerà procedere alla pulizia del fondo del foro, asportandone i detriti accumulatisi, dopo aver estratto l'armatura.

Il peso delle armature verrà determinato:

- nel caso di armature in barre longitudinali ad aderenza migliorata, in base al peso teorico corrispondente ai vari diametri nominali, alla lunghezza di progetto ed al peso unitario dato dalle tabelle UNI 6407-69;
- nel caso di armature a tubo di acciaio, in base al peso effettivo dei tubi posti in opera.

In corso di iniezione si preleverà un campione di miscela per ogni micropalo, sul quale si determinerà il peso specifico e la decantazione (bleeding), mediante buretta graduata di diametro  $\geq 30$  mm.

Il peso specifico dovrà risultare pari ad almeno il 90% di quello teorico, calcolato assumendo 3 g/cc il peso specifico del cemento e 2,65 g/cc quello degli inerti, nell'ipotesi che non venga inclusa aria. nelle prove di decantazione, l'acqua separata in 24 ore non dovrà superare il 3% in volume. Con il campione di miscela saranno altresì confezionati cubetti di 7 o 10 cm di lato da sottoporre a prove di resistenza cubica a compressione nella misura di almeno una prova per ogni micropalo.

Le modalità di prova dovranno essere conformi alle normative vigenti ed alle preventive richieste dalla Direzione lavori.

### Documentazione dei lavori

L'esecuzione di ogni singolo micropalo sarà documentata mediante la compilazione da parte dell'Impresa in contraddittorio con la Direzione Lavori di una apposita scheda sulla quale si registreranno i dati seguenti:

- \* identificazione del micropalo
- \* data di inizio perforazione - termine del getto (o iniezione);
- \* profondità effettiva raggiunta dalla perforazione;
- \* profondità del foro all'atto della posa dell'armatura;
- \* assorbimento totale effettivo di miscela di iniezione;
- \* per i micropali formati mediante iniezione ripetuta ad alta pressione, pressioni residue minime e quantità compressive iniettate per ogni fase di iniezione ad alta pressione;
- \* risultati delle misure di peso, di volume, di decantazione (acqua separata) e di resistenza cubica a compressione.

### Misurazioni e pagamenti

Lo scavo ed il getto dei micropali saranno pagati al metro lineare in base alla lunghezza effettiva del palo eseguito. Tutti i prezzi si intendono comprensivi degli oneri di impianto e smantellamento del cantiere e dei macchinari di qualsiasi dimensioni necessari.

Con il prezzo dell'art. 4.14.01 si compensa, con valutazione al m, la formazione di pali trivellati di piccolo diametro (micropali) mediante perforazione a rotazione o rotopercolazione in terreni di qualsiasi natura e consistenza, compresi gli ammassi rocciosi scadenti, anche attraverso tubature, calcestruzzi, trovanti e roccia dura, anche in presenza di acqua. nel prezzo sono compresi gli eventuali oneri per rivestimenti provvisori, riperforazione, intasamento di strati molto aperti o fessure beanti. E' altresì compresa la preparazione e l'esecuzione delle iniezioni di malta o pasta con pistoncino speciale per una iniezione controllata sulle valvole. Sono compresi nel prezzo la messa in opera, gli spostamenti e il posizionamento dei macchinari da un foro all'altro.

Con valutazione a kg, si compensa la fornitura e posa di tubi di armatura valvolati o non con tutte le lavorazioni e finiture per dare l'opera terminata a regola d'arte.

## **ART. 52 Muratura in pietrame con malta e scogliere**

La muratura ordinaria di pietrame con malta dovrà essere eseguita con scapoli di cava delle maggiori dimensioni possibili e ad ogni modo non inferiori a cm 25 in senso orizzontale, a cm 20 in senso verticale e a cm 25 in profondità.

Le pietre, prima del collocamento in opera dovranno essere diligentemente ripulite, e ove occorra, a giudizio della Direzione, lavate. Nella costruzione la muratura deve essere eseguita a corsi piani estesi a tutta la grossezza del muro saldando le pietre col martello, rinzeppandole diligentemente con scaglie e con abbondante malta sicché ogni pietra resti avvolta dalla malta e non rimanga alcun vano od interstizio.

Tanto nel caso in cui le facce viste della muratura non debbano avere alcuna speciale lavorazione, quanto nel caso delle facce contro terra, verranno impiegate, per le medesime, pietre delle maggiori dimensioni possibili con le facce esterne piane e regolari, disponendole di punta per il miglior collegamento con la parte interna del muro.

I muri si eleveranno a strati orizzontali (da 20 a 40 centimetri di altezza), disponendo le pietre in modo da evitare la corrispondenza delle connessioni verticali fra due corsi orizzontali consecutivi.

Il nucleo della muratura di pietrame deve essere sempre costruito contemporaneamente agli strati esterni.

Le cinture ed i corsi di spianamento, da intercalarsi a conveniente altezza nella muratura ordinaria di pietrame, devono essere costruite con scelti scapoli di cava lavorati alla grossa punta riquadrati e spianati non solo nelle facce viste ma altresì nelle facce di posa e di combaciamento, ovvero essere formate con mattoni o con strati di calcestruzzo di cemento.

Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- a) con pietra rasa e testa scoperta (ad opus incertum);

- b) a mosaico greggio;
- c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- d) con pietra squadrata a corsi regolari;
- e) accoltellato di coronamento di qualsiasi spessore.

Riguardo al magistero ed alla lavorazione della faccia vista in generale, ferme restando le prescrizioni suindicate, viene stabilito che, ove l'Amministrazione non abbia provveduto direttamente prima della gara di appalto, l'Appaltatore è obbligato a preparare, a proprie cure e spese, i campioni delle diverse lavorazioni per sottoporli all'approvazione del Direttore dei Lavori. Senza tale approvazione l'Appaltatore non può dar mano alla esecuzione dei paramenti delle murature di pietrame.

I massi di pietra naturale per gettate o scogliere debbono avere il maggior peso specifico possibile, essere di roccia viva e resistente non alterabile alla azione dell'acqua.

L'appaltatore deve impiegare per il sollevamento, trasporto e collocamento in opera di massi, quegli attrezzi, meccanismi e mezzi d'opera che saranno riconosciuti più adatti per la buona esecuzione del lavoro e per evitare che i massi abbiano a subire avarie.

Le scogliere debbono essere formate incastrando con ogni diligenza i massi gli uni e agli altri, in modo da costituire un tutto compatto e regolare, di quelle forme e dimensione prescritte dal contratto o che siano in ogni caso stabilite dalla Direzione dei lavori. Per ciascuna scogliera, quando non sia specialmente disposto dal contratto o dall'elenco dei prezzi, il predetto Direttore dei lavori fissa il volume minimo dei massi e le proporzioni dei massi di volume differente.

## **ART. 53**

### **Murature in getto di calcestruzzo**

Il calcestruzzo da impiegarsi nelle fondazioni delle opere d'arte o in elevazione o per qualsiasi altro lavoro, sarà composto nelle proporzioni indicate nel presente Capitolato o nella voce di Elenco Prezzi e che potranno essere meglio precisate dalla Direzione.

Il calcestruzzo sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali dall'altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, in modo che non resti alcun vuoto nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto incassati od a pozzo, dovrà essere calato nello scavo mediante idonea attrezzatura.

Solo in caso di cavi molto larghi, la Direzione dei lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura, per ogni strato di cm 30 di altezza dovrà essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia gettato sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi di immersione che la Direzione dei lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi e perda, sia pur minimamente, della sua energia.

Quando il calcestruzzo sarà impiegato in stagioni secche, si dovrà aver cura di coprirlo con uno strato di sabbia almeno 10 cm e di bagnarlo di frequente e con abbondanza per impedire il troppo rapido prosciugamento.

## **ART. 54**

### **Opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso**

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato i getti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti con le modalità di seguito indicate.

L'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella legge 5 novembre 1971 n.1086 e nel D.M. 9.01.1996. Tutte le opere in cemento armato saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità, accompagnati dai disegni esecutivi che saranno forniti dalla Stazione Appaltante a sua cura e spese.

Quanto sopra non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità e dagli obblighi a lui derivati per legge ed in particolare dall'osservanza della legge n.1086 del 5 novembre 1971.

L'esame e la verifica da parte della Direzione Lavori dell'esecuzione delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge restando contrattualmente

stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori nell'esclusivo interesse della Stazione Appaltante, l'Appaltatore stesso rimane l'unico e completo responsabile dell'opera, sia per quanto riguarda la qualità dei materiali, che per la loro esecuzione; di conseguenza dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi di qualsiasi natura, importanza e conseguenza essi possano risultare.

#### Confezione dei conglomerati cementizi

La distribuzione granulometrica degli inerti ed il tipo di cemento devono essere adeguati alle destinazioni dei getti sempre però avuto riguardo allo scopo ultimo che rimane quello di assumere le più elevate caratteristiche di resistenza, omogeneità, impermeabilità.

La sabbia e la ghiaia dovranno costituire miscela di adeguata granulometria, essendo le proporzioni degli inerti di cui sopra, puramente indicative.

Per i conglomerati cementizi semplici ed armati, gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 9.01.1996.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato cementizio semplice od armato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, dovranno cioè essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati nella giornata stessa del loro confezionamento.

Il rapporto acqua-cemento deve essere il minimo necessario per una buona lavorabilità, tenuto conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

L'impiego degli additivi deve essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. Gli impasti devono essere eseguiti con mezzi idonei e con garanzia della costanza del proporzionamento previsto. Devono risultare di consistenza uniforme ed omogenea, uniformemente coesivi, tali da essere trasportati e manipolati senza separazione dei singoli elementi lavorabili (in modo che non rimangano vuoti nella massa dopo la posa in opera).

La lavorabilità non deve essere in nessun modo ottenuta con impiego di un maggior quantitativo d'acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo.

#### Trasporto

Il trasporto del conglomerato a pie' d'opera deve avvenire con mezzi atti ad evitare la separazione dei singoli elementi costituenti l'impasto. In linea di massima la confezione deve avvenire con impianti sul posto.

Per quanto riguarda l'uso delle auto-betoniere, il tempo di percorrenza di tali mezzi, pur con miscela "a secco", non dovrà mai superare i 60 minuti primi.

Si ricorda a questo proposito l'importanza per l'Impresa appaltatrice della formulazione del programma di lavori e di trasporto in vista del preciso impegno che essa viene ad assumere per contratto della esecuzione dei getti aventi caratteristiche e le classi di resistenza fissate e da determinarsi a norma delle prescrizioni di cui al D.M. 9.01.1996.

#### Posa in opera

I getti possono essere iniziati solo dopo che la Direzione Lavori abbia verificati gli scavi, le casseforme ed i ferri di armatura.

Il calcestruzzo deve venire posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici finite dei getti risultino perfettamente piane, senza vespai, sbavature o irregolarità di sorta, e tali comunque da non richiedere rinzaffi, spianamenti, intonaci, ecc..

Pertanto le casseforme saranno o in legno preparato o metalliche in modo da conseguire il risultato suddetto.

L'addensamento in opera deve venire eseguito a mezzo vibratorii del tipo più adatta; i getti dovranno venire eseguiti a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiori a cm. 30.

Le interruzioni e le riprese dei getti devono venire curate con ogni scrupolo, evitate nei punti più sollecitati e comunque eseguite soltanto dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta liquida.

Qualora il calcestruzzo fosse gettato in acqua si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi o ne pregiudichi il pronto consolidamento.

L'onere di tali accorgimenti e' a carico dell'Impresa essendone tenuto conto nella determinazione dei prezzi di elenco.

A posa ultimata sarà cura la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi usando tutte le cautele e impegnando i mezzi più idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori. Durante il periodo di stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibili urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere, nonché protetti in modo efficace dalle temperature troppo basse o troppo alte.

Spetta in ogni caso all'Impresa la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

Le prove di carico verranno eseguite a spese dell'Impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei lavori.

## **ART. 55**

### **Costruzioni per volti**

I volti dei ponti, ponticelli e tombotti saranno costruiti sopra solide armature formate secondo le migliori regole, ed inguisa che il manto o tamburo asseconi la curva dell'intradosso assegnata agli archi dai relativi disegni, salvo a tenere conto di quel tanto in più, nel sesto delle centine, che si crederà necessario a compenso del presumibile abbassamento del volto durante i getti.

E' data facoltà all'Appaltatore di adottare nella formazione delle armature suddette quel sistema che crederà di sua convenienza, purché presenti la necessaria stabilità e sicurezza, avendo l'Appaltatore l'intera responsabilità della loro riuscita, con l'obbligo di demolire e rifare a sue spese i volti che, in seguito al loro disarmo, avessero a deformarsi o a perdere la voluta robustezza.

## **ART. 56**

### **Cappa per volti e per solette**

La cappa da distendersi sull'estradosso delle volte da ponte, verrà formato impiegando malta cementizia di cui al precedente art. 5 comma c).

Sulla superficie muraria accuratamente scarnita nei giunti, abbondantemente lavata ed ancora umida, si distenderà l'impasto a strato di spessore non maggiore di cm 2, e lo si comprimerà fortemente col dorso della cazzuola.

Allorché l'impasto abbia raggiunto sufficiente consistenza, verrà battuto con apposite verghe a più riprese ed a colpi incrociati in guisa di far scomparire le screpolature cagionate dall'essiccamento ed umettandone la superficie per far luogo all'ultima pulitura e lisciatura.

La cappa ultimata dovrà essere riparata dal sole o dalla pioggia mediante stuoie od altri opportuni mezzi; sulla superficie della cappa verrà poi disteso uno strato di sabbia allo scopo di proteggerla contro i danni di un troppo celere essiccamento, nonché contro eventuali urti ed offese di vandali.

Quando si prescrive la cappa in asfalto, questa salvo speciali prescrizioni del contratto, deve farsi con la proporzione di circa 8 kg a 10 di bitume naturale per ogni 100 kg di mastice di asfalto naturale e 50 kg di sabbia, regolando inoltre la quantità di bitume in modo che l'asfalto possa distendersi con facilità.

La cappa di asfalto deve costruirsi soltanto dopo che le murature dei volti e dei rinfianchi siano ben asciutte. La cappa, appena distesa e mentre è ancora pastosa, deve essere coperta con spolverature di sabbia che si incorpori nell'asfalto.

Le cappe non si debbono mai eseguire prima del disarmo dei volti.

Sopra le solette dei ponti in cemento armato, dopo che le strutture saranno bene asciutte, si stenderà un manto di asfalto costituito da asfalto colato con le caratteristiche descritte nella relativa voce di Elenco Prezzi o un manto impermeabile costituito da membrane bituminose armate prefabbricate.

## **ART. 57**

### **Rabbocature**

Le rabbocature che occorresse eseguire sui muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta del tipo di cui all'art. ART. 37 punto b).

Prima dell'applicazione della malta, le connesure saranno diligentemente ripulite, fino ad una conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poi riscagliate, ove occorra, e profilate con apposito ferro.

## **ART. 58 Demolizioni**

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Nelle demolizioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso l'Amministrazione.

La Direzione dei lavori si riserva di disporre con sua facoltà insindacabile l'impiego dei suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati.

I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore o compensati con prezzi di elenco, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme o cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie di cui all'ART. 42.

## **ART. 59 Tombini**

I tombini tubolari, a seconda delle previsioni di progetto e delle disposizioni della D.L., dovranno essere eseguiti mediante la posa di tubi di cemento oppure di condotte metalliche ad elementi incastrati od a piastre multiple.

- a) **tombini in tubi di cemento**: di norma i tubi di cemento da usarsi per i tombini di questo tipo dovranno essere del tipo centrifugato e vibrato.

Gli elementi dovranno presentare diametro uniforme e spessore costante, superficie liscia e compatta e dovranno avere lunghezza non inferiore a m 1. Alle estremità dovranno essere muniti di apposita sagomatura per consentire un giunto a sicura tenuta.

I tubi di cemento saranno posati in opera, alle livellette e piani stabiliti, su di una platea di calcestruzzo magro a Kg 200 di cemento per mc d'impasto, dello spessore non superiore a cm 20.

I tubi verranno inoltre rinfiancati e coperti con calcestruzzo cementizio dosato come sopra per uno spessore minimo di cm 10, salvo diversa prescrizione della Direzione dei lavori.

- b) **tombini in condotte metalliche zincate**: Le condotte metalliche da impiegarsi per i tombini dovranno essere a sezione circolare di lamiera ondulata e zincata, e saranno ad elementi incastrati sino ad un diametro di m 1,50 ed a piastre multiple per diametri superiori.

Gli spessori degli elementi saranno fissati in proporzione all'altezza dei rilevati sull'estradosso ed ai carichi circolanti sulla strada.

Le lamiere costituenti tali condotte dovranno essere di acciaio tipo Aq34, protette con zincatura a bagno con un rivestimento di zinco di circa 305 grammi su ogni mq di superficie sviluppata da ambo le parti.

Le ondulazioni delle condotte avranno direzione delle loro generatrici e l'ampiezza di ciascuna onda dovrà essere di circa 68 mm e la profondità di circa 13 mm.

Tutte le suddette strutture metalliche verranno poste sul fondo dello scavo, una volta livellato, con interposto un cuscinetto di sabbione o di materiale granulare fine di spessore non inferiore ai cm 10.

Lo scavo, il rinterro e la stesa del sabbione saranno contabilizzati a parte, mentre nel prezzo del tombino è compreso il suo montaggio e la sua posa in opera nonché la fornitura di tutti gli eventuali pezzi speciali, bulloneria, ecc.

## ART. 60

### **Gabbioni e manufatti in terra rinforzata con reti metalliche e geocelle in polietilene**

#### **Gabbioni**

I gabbioni a scatola dovranno essere fabbricati con rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale avente dimensione di cm 8 x 10, in accordo con le UNI 8018, tessuta con trafilato di ferro (conforme alle UNI 3598) avente diametro di mm 3, a forte zincatura conforme a quanto previsto dalla Circolare del Consiglio Superiore LL.PP. n. 2078 del 27.08.1962 vigente in materia.

La rete dovrà avere il perimetro rinforzato con filo di diametro pari a 5 mm e dovrà avere maglie uniformi.

Il filo da impiegarsi nelle cuciture e per i tiranti dovrà possedere le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete e dovrà avere un diametro pari a mm 3.

Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno costituiti da filo a forte zincatura con diametro 3.00 mm. Prima della messa in opera dei gabbioni e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato dalla Ditta che ha fabbricato i manufatti metallici, redatto a norma della Circolare del Ministero LL.PP. n. 2078 del 27.08.1962.

La D.L. procederà quindi al rilievo dei campioni ed ai collaudi della zincatura, sia dei fili della rete che del filo per le cuciture secondo le norme previste dalla succitata circolare.

Le operazioni di preparazione e assemblaggio dei singoli elementi, nonché l'unione degli elementi contigui mediante legature fatte con l'apposito filo di cucitura, o con punti metallici dovranno essere tali da creare una struttura continua e monolitica. Il materiale di riempimento potrà essere costituito da ciottolo di fiume o pietrame di cava, purché abbia una composizione compatta, e di elevato peso specifico, non friabile ne gelivo e di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e da realizzare il maggior costipamento possibile.

#### **Manufatti in terra rinforzata con reti metalliche**

##### Qualità e provenienza dei materiali

Per la formazione di manufatti in terra rinforzata con reti metalliche, si utilizzeranno elementi di armatura, contenimento e protezione superficiale del terreno, in rete metallica a doppia torsione, in maglia tipo 8x10 cm e filo di diametro 2,7 mm interno e 3,7 mm esterno zincato (UNI 8018) e plasticato secondo le normative internazionali vigenti in materia e di seguito specificate.

Gli elementi saranno realizzati mediante un unico elemento in rete e saranno provvisti di barre di rinforzo zincate e plasticate (filo di diametro 3,4 mm interno e 4,4 mm esterno) inserite all'interno della doppia torsione delle maglie e in corrispondenza di ogni maglia della parete di rete a vista.

Il paramento sarà provvisto di un pacchetto di rinforzo interno assemblato in fase di produzione in stabilimento costituito da un ulteriore pannello di rete metallica elettrosaldato a maglia 150x150 mm Ø 8 mm e da un geocomposito ritentore di fini in fibra naturale.

Il collegamento tra le reti metalliche e il geocomposito interposto tra le stesse, sarà realizzato con punti metallici meccanizzati in acciaio a forte zincatura con diametro 3,00 mm nel numero adeguato ad evitare spanciamenti del paramento ad opera conclusa. La porzione rinforzata del paramento esterno sarà provvista anche di staffe triangolari in acciaio di diametro 10 mm collegate sempre mediante i medesimi punti metallici al paramento stesso. Il filo a forte zincatura conforme a quanto previsto dalla Circolare del Consiglio Superiore LL.PP. n. 2078 del 27.7.62 vigente in materia sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio a base di PVC (cloruro di polivinile) che dovrà avere uno spessore nominale pari a 0,5 mm con caratteristiche di seguito specificate.

Le legature in opera tra i vari elementi in rete metallica, saranno effettuate mediante punti metallici in acciaio inossidabile con diametro 3,00 mm nelle quantità disposte dalla Direzione Lavori.

##### Specifiche per il rivestimento in PVC del filo metallico costituente gli elementi di rinforzo

Il filo a forte zincatura conforme a quanto previsto dalla Circolare del Consiglio Superiore LL.PP. n. 2078 del 27.7.62 vigente in materia sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio a base di PVC (cloruro di polivinile) che dovrà avere uno spessore minimo di 0,4-0,5 mm portando il diametro esterno a circa 3,67 mm per la rete metallica e 4,4 mm per le barrette.

Caratteristiche del PVC:

- peso specifico: compreso tra 1,30 e 1,55 kg/dmc;
- durezza: compresa tra 50 e 60 Shore D, secondo metodo di prova ASTM D 2240-75;

- carico di rottura: superiore a 210 Kg/cmq;
- abrasione: perdita di peso inferiore a 190 mmg secondo metodo di prova ASTM D 1242-56 (750);
- temperatura di fragilità: inferiore a - 30°C, secondo metodo di prova BSS 2782 - 104 A.

### Controllo dei materiali

L'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori deve fornire tutti i certificati di qualità e conformità al presente Capitolato degli elementi che compongono la struttura (caratteristiche dimensionali e meccaniche).

Inoltre su specifica richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spesa, all'esecuzione di prove di laboratorio geotecnico sul terreno costituente il rilevato strutturale per la classificazione del materiale (UNI 10006) e per la determinazione delle caratteristiche fisiche, meccaniche e di costipamento quali: analisi granulometriche, limiti di Atterberg, prove di taglio diretto con scatola di Casagrande e prove di costipamento tipo Proctor modificate.

Le procedure di prova saranno quelle previste dalle norme ASTM-AASHTO e dalle raccomandazioni A.G.I. sulle prove di laboratorio geotecnico (edizione provvisoria maggio 1990).

### Progettazione della terra rinforzata

Il manufatto in terra rinforzata previsto in progetto, dovrà prima dell'inizio dei lavori essere verificato in base alle normative vigenti da un tecnico abilitato il cui onorario è a carico dell'Appaltatore.

### Esecuzione

#### *1. Preparazione del piano di posa*

Il piano di fondazione della struttura sarà livellato per una larghezza uguale o maggiore alla lunghezza degli elementi di rinforzo, o comunque come indicato sui disegni esecutivi.

Prima della posa in opera della struttura, il piano di posa sarà opportunamente compattato con un rullo vibrante o piastre e costipatori vibranti anche a mano nel caso di spazi ridotti.

Terreni di fondazione non rispondenti ai requisiti di progetto, saranno rimossi e sostituiti.

#### *2. Posa in opera degli elementi metallici di rinforzo*

Preparato il piano di fondazione si stenderanno per la lunghezza indicata nei disegni di progetto gli elementi metallici.

Tali elementi saranno legati tra loro per mezzo di speciali punti metallici in acciaio inossidabile, in filo del diametro di 3,0 mm.

Particolare cura dovrà porsi nelle operazioni di stesa, apertura e fissaggio degli elementi di armatura.

Nel caso di manufatti realizzati per il rinterro di scavi, in corrispondenza dei bordi dello scavo, gli elementi di armatura dovranno essere adeguatamente disposti e fissati tagliando a misura i tratti eccedenti all'interno od eventualmente risvoltandoli lungo il bordo interno dello scavo stesso.

#### *3. Posa in opera degli elementi alveolari in polietilene di rinforzo*

Sistemazione della superficie di posa togliendo eventuali sassi, radici od altre asperità. Livellazione del piano di posa e leggera compattazione. Scavo in sommità della trincea prevista per l'ancoraggio principale delle geocelle (se necessario predisporre una seconda trincea al piede della scarpata da trattare).

Ancoraggio nella trincea in sommità della mantellata di geocelle integrando eventualmente il fissaggio con ferri sagomati ad "U" (lunghezze e consistenza varieranno in funzione del tipo di terreno su cui si interviene) da posizionare in corrispondenza delle giunzioni tra le celle. Posa della mantellata prendendola fino alle dimensioni massime.

Interrare le geocelle nelle trincee mediante riempimento di queste ultime con terreno di coltura, mista granulare o, se necessario, con calcestruzzo.

Ancoraggio delle geocelle con altri ferri sagomati ad "U" ad intervalli di circa 1.00/1,50 m (di più all'occorrenza),

Riempimento delle geocelle con il terriccio vegetale e ricarica sopra le stesse della quantità di terreno di coltura previsto in progetto,

Semina delle superfici con essenze idonee al sito nel periodo climaticamente più indicato

#### *4. Posa in opera geostuoie per la protezione dell'erosione*

Sistemazione della superficie, di posa togliendo eventuali sassi, radici od altre asperità; livellazione del piano di posa e leggera compattazione; scavo in sommità della trincea prevista per l'ancoraggio principale delle geostuoie (se necessario predisporre una seconda trincea al piede della scarpata da trattare).

Ancoraggio nella trincea in sommità della Geostuoia integrando eventualmente il fissaggio con ferri sagomati ad "U" (lunghezze e consistenza varieranno in funzione del tipo di terreno su cui si interviene).

Posa della Geostuoia facendo rotolare verso il piede della sponda la bobina di materiale; se la Geostuoia non viene fornita "a misura", dovrà essere tagliata con forbici o taglierini.

Interrare le geostuoie nelle trincee mediante riempimento di queste ultime con terreno di coltura, mista granulare o, se necessario, con calcestruzzo.

Per garantire una sicura adesione delle geostuoie al piano di posa, le stesse devono essere ancorate con altri ferri sagomati ad 'U' ad intervalli di circa 2/3,00 m (di più all'occorrenza).

Il fissaggio dei sormonti deve essere assicurato ogni 1,50 m. Gli stessi devono essere di circa 1.00/1.20CM e devono essere effettuati tenendo conto della direzione di scorrimento dell'acqua.

La semina viene effettuata direttamente nella Geostuoia e potrà essere sia del tipo tradizionale che idrosemina; dopo aver riempito le geostuoie con il terriccio vegetale, sopra le stesse deve essere steso uno strato di terreno di circa 2 o 3 cm,

#### *5. Stesa del terreno di riempimento*

La stesa del materiale di cui all'ART. 36 (Rilevato strutturale per manufatti in terra rinforzata) dovrà essere eseguita sistematicamente per strati di spessore costante e con modalità e attrezzature atte ad evitare segregazione e brusche variazioni granulometriche.

Laddove siano presenti fenomeni di filtrazione provenienti da monte si dovrà provvedere, con opportuni accorgimenti, alla captazione e smaltimento di tali acque.

Lo spessore allo stato sciolto di ogni singolo strato sarà stabilito in ragione delle caratteristiche dei materiali e delle modalità di compattazione.

In generale tale spessore non dovrebbe comunque risultare superiore a 30 cm.

La stesa dello strato dovrà avvenire preferibilmente parallelamente al paramento esterno.

Ciascuno strato potrà essere messo in opera soltanto dopo aver verificato, anche mediante prove di controllo (quali metodo a sabbia, volumeasure, apparecchio ad isotopi radioattivi, ecc.) l'idoneità dello strato precedente.

#### *6. Compattazione*

Per tale operazione devono essere sottoposte alla preventiva approvazione della Direzione Lavori, il tipo, le caratteristiche ed il numero dei mezzi di compattazione, nonché le modalità esecutive di dettaglio ( numero di passate, velocità operativa, frequenza).

Se lo sviluppo planimetrico dei manufatti è modesto e gli spazi di lavoro disponibili sono esigui, si useranno mezzi di compattazione leggeri quali piastre vibranti e costipatori vibranti azionati a mano.

Ogni strato verrà messo in opera con un grado di compattazione pari al 90% del valore fornito dalle prove di Proctor (ASTM D I557).

La compattazione dovrà essere condotta con metodologia atta ad ottenere un addensamento uniforme: a tale scopo i mezzi dovranno operare con sistematicità lungo direzioni parallele, garantendo una sovrapposizione fra ciascuna passata e quella adiacente pari almeno al 10% del mezzo costipante.

La compattazione a tergo delle opere eseguite dovrà essere tale da escludere una riduzione dell'addensamento e nel contempo in danneggiamento delle opere stesse.

In particolare si dovrà fare in modo che i compattatori operino ad una distanza non inferiore a m 0,50 dal paramento esterno.

Durante la costruzione si dovrà provvedere a una manutenzione per rimediare eventuali danni causati dalle attività di cantiere oltre a quelli dovuti ad eventi meteorologici.

Qualora si dovessero manifestare erosioni di sorta l'Appaltatore dovrà provvedere al restauro delle zone ammalorate a sua cura e spese e secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

#### *7. Chiusura del paramento di facciata*

Completato il riempimento come sopra specificato si piegherà risvoltando verso l'interno la parte terminale o falda di chiusura dell'elemento stesso.

Il collegamento tra i singoli elementi adiacenti verrà effettuato lungo gli spigoli a contatto con cuciture realizzate mediante l'utilizzo di speciali punti metallici in acciaio inossidabile realizzati con filo del diametro di 3,0 mm.

Le cuciture devono essere tali da creare una struttura monolitica ed assicurare la sua massima resistenza in funzione delle caratteristiche delle singole opere.

Nell'allestimento, unione e chiusura degli elementi, è vietata ogni attorcigliatura dei filoni e/o delle barrette di bordatura.

#### *8. Completamento del manufatto in terra rinforzata*

Sul nuovo piano ottenuto si stenderanno nuovamente altri elementi in rete metallica, come descritto al punto 2, collegati ove possibile con il sottostante elemento di facciata, si realizzerà un ulteriore strato di materiale di riempimento (punti 3 e 4), si completeranno in opera gli elementi di facciata (punto 5).

La procedura si ripeterà fino al completamento degli strati di terra rinforzata previsti nei disegni di progetto.

#### Accettazione

In relazione a quanto è stato prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Appaltatore sarà obbligato dietro richiesta della Direzione Lavori, a prestarsi in ogni tempo alle prove sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle sui campioni, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad un Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

L'Appaltatore sarà inoltre tenuto a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli Istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione del competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Committente e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

In particolare per quanto riguarda gli elementi in rete metallica l'impresa è tenuta a produrre adeguata certificazione comprovante le caratteristiche fisiche e meccaniche delle forniture.

Per l'accettazione del terreno di riempimento in considerazione dei requisiti previsti in progetto, la Direzione Lavori potrà richiedere in qualsiasi momento l'esecuzione di analisi.

Dopo la messa in opera di ogni strato la Direzione Lavori potrà richiedere la verifica del grado di costipamento mediante prove di controllo della densità in sito e della densità di riferimento in laboratorio.

Le prove geotecniche in situ ed in laboratorio potranno essere eseguite dall'Appaltatore in proprio o tramite un laboratorio esterno comunque approvato dalla Direzione Lavori. Le procedure saranno quelle previste dalle norme ASTM/AASHTO e dalle raccomandazioni A.G.I. sulle prove di laboratorio geotecnico edizione provvisoria maggio 1990.

Tutti gli oneri relativi alla effettuazione e certificazione delle prove di cui al presente punto, nonché alle verifiche richieste dalla Direzione Lavori per constatare ogni eventuale deficienza e/o degradazione dell'opera e alle conseguenti riparazioni, devono intendersi a totale carico dell'Appaltatore.

### **ART. 61**

#### **Rivestimento di scarpate con reti ad alta resistenza**

La rete metallica dovrà essere a doppia torsione con maglia esagonale avente dimensione cm 8 x 10 in accordo con le UNI 8018, tessuta con un trafilato in ferro ( conforme alle UNI 3598), avente diametro 3 mm a forte zincatura, conforme a quanto previsto dalla Circolare del Consiglio Superiore LL.PP. n. 2078 del 28.08.1962 vigente in materia.

La rete dovrà avere il perimetro rinforzato con filo di diametro pari a 5 mm e dovrà avere maglie uniformi.

Prima della messa in opera della rete e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato dalla Ditta che ha fabbricato i manufatti metallici, redatto a norma della Circolare del Ministero LL.PP. n. 2078 del 27.08.1962.

La D.L. procederà quindi al prelievo di campioni ed ai collaudi della zincatura, sia dei fili della rete che del filo per le cuciture secondo le norme previste dalla succitata circolare.

I teli di rete, una volta stesi lungo la scarpata, dovranno essere collegati tra loro con idonee cuciture eseguite con filo avente le stesse caratteristiche di quello costituente la rete e di uguale diametro o con punti metallici meccanizzati a forte zincatura con diametro 3,00 mm.

Il rivestimento completo dovrà quindi essere fissato alla parete mediante ancoraggi il cui tipo e numero saranno sempre indicati dalla D.L. in funzione della natura delle pendici da rivestire.

Alla sommità della scarpata la rete dovrà essere saldamente ancorata per tutta la sua ampiezza, risvoltando le estremità dei rotoli di rete, fissandola a dadi di calcestruzzo od altri tipi di picchettamenti (ferri, chiodi o tasselli ad espansione), fissati direttamente al terreno o alla roccia oppure cementati con calcestruzzo o resine opportune, scelti sempre in funzione della natura della scarpata in sito.

La sistemazione al piede potrà essere varia, ma dovrà essere tale da poter sempre consentire lo scarico dei detriti accumulatisi al piede della scarpata, permettendo poi una risistemazione sugli ancoraggi medesimi.

### **ART. 62**

#### **Segnaletica stradale orizzontale**

##### A) Disposizioni di carattere generale

La segnaletica orizzontale riguarda tutte le strisce continue ed intermittenti, nonché tutti i simboli (freccie, scritte, zebraure, ecc.) da eseguire sia su nastro stradale che in corrispondenza degli incroci, degli svincoli,

ecc.

Dovrà essere eseguita secondo gli ordini impartiti dalla D.L., in modo da risultare alla giusta distanza e posizione agli effetti della visibilità e della regolarità del traffico, secondo i tracciati, le figure e le scritte stabilite dal vigente Nuovo Codice della Strada D.L.vo 30.04.92 n° 285 e del relativo Regolamento di esecuzione ed attuazione D.P.R. 16.12.1992 n°495.

L'impresa si impegna ad eseguire le opere di segnaletica a perfetta regola d'arte ed il giudizio sull'esattezza dei tracciamenti e della sua posa è riservato in modo insindacabile alla D.L. e saranno di conseguenza ad esclusivo e completo carico e spesa dell'Impresa medesima tutte le opere e forniture relative, necessarie per l'eliminazione di eventuali errori o sbavature ed alla bruciature, cancellazione e rifacimento della segnaletica giudicata non correttamente effettuata.

La superficie stradale sulla quale si dovrà realizzare la segnaletica orizzontale, dovrà essere compressa in modo che non vi siano residui di sorta.

#### B) Applicazione della vernice.

L'applicazione della vernice, fornita dall'Impresa dovrà eseguirsi con attrezzature idonee, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori. La qualità delle vernici e la concentrazione della miscela vernice, con diluente (5%-7%), deve corrispondere a quella dei campioni che la Ditta deve sottoporre, all'atto della consegna, alla Direzione Lavori e comunque deve essere tale da ottenere, con una sola passata, uno strato di segnaletica perfettamente compatto ben visibile anche a distanza, dello spessore costante di 500 micron.

La segnaletica non conforme alle suddette prescrizioni oppure non perfettamente visibile, ad insindacabile giudizio della D.L., sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato dovrà sino al collaudo lavori, essere riposata a cura e spese della Ditta appaltatrice in conformità all'ordine di servizio della D.L. senza che la stessa possa pretendere alcun compenso.

#### C) Cancellatura della segnaletica orizzontale preesistente.

La cancellatura della segnaletica verniciata dovrà essere eseguita con impiego di apposito sverniciatore che deve risultare attivo nei confronti di tutte le pitture spartitraffico e con solvente nei confronti del bitume, in modo da eliminare ogni traccia di vernice preesistente. A tale scopo, dopo l'applicazione del suddetto sverniciatore, la vernice dovrà essere raschiata ed asportata completamente con palette od altri mezzi, in modo che la superficie stradale risulti perfettamente pulita.

Nel caso la vernice preesistente riaffiorasse dopo la cancellatura, in qualsiasi tempo, l'Impresa rimane obbligata ad eseguire ulteriori cancellature a sue spese.

## CAPO IV PAVIMENTAZIONI BITUMINOSE

### ART. 63 Qualità dei materiali da impiegarsi

Prima di iniziare i lavori, i materiali da impiegarsi potranno essere sottoposti al Direttore dei Lavori, per le eventuali prove di analisi e nessun materiale verrà usato finché non sia stato preventivamente approvato.

#### A) Emulsione bituminosa

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

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

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

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

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

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

I pietrischetti e le graniglie dovranno risultare di qualità e di composizione uniformi, puliti e praticamente esenti da polvere, argilla e terriccio e non dovranno perdere decantazione in acqua più del 2% del loro peso.

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

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

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

d) Additivo

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

e) Polvere di roccia asfaltica

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

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

f) Bitume

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

I bitumi di petrolio dovranno corrispondere alle apposite norme studiate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

In particolare, all'atto dell'impasto (prelevato cioè dall'immissione del mescolatore) dovranno corrispondere le seguenti caratteristiche:

- Solubilità in CS<sub>2</sub> non inferiore al 99%.
- Penetrazione a 25° da 80 ÷ 100 o da 180 ÷ 200 mm.
- Percentuale massima in peso di paraffina 2,5%.
- Adesione a pietra: a granito di S. Fedelino asciutto non meno di 3 Kg/cm<sup>2</sup> per il bitume 180 ÷ 200 mm e non meno di 1,50 Kg/cm<sup>2</sup> per il granito di S. Fedelino bagnato.

## ART. 64

### Composizione della miscela per i conglomerati bituminosi

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

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

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

	80/100	180/200
• stabilità Marshall (kg)	> 600	> 450
• modulo di rigidezza	> 200	> 150
• vuoti residui, %	4 - 10	4 - 10

## B) Conglomerato bituminoso per strati di collegamento o livellamento (Binder)

CRIVELLI E SETACCI UNI	% DI PASSANTE IN PESO
crivello 15	100
crivello 10	75 - 100
crivello 7,1	50 - 75
crivello 5	35 - 60
crivello 2	20 - 35
setaccio 0.5	10 - 22
setaccio 0.25	5 - 15
setaccio 0.075	2 - 6

La quantità di bitume, riferita al peso totale degli inerti secchi, deve essere compresa tra il 4,5% ed il 5,5%; in ogni caso deve essere tale da conferire al conglomerato le proprietà fisiche-meccaniche di seguito riportate, rilevate attraverso la prova Marshall eseguita secondo le Norme ASTM D1559, a 60°C, su provini costipati con 75 colpi per faccia:

	80/100	180/200
• stabilità Marshall (kg)	> 750	> 600
• modulo di rigidità	> 300	> 250
• vuoti residui, %	4 - 8	4 - 10

## C) Conglomerato bituminoso per strato di usura

CRIVELLI E SETACCI UNI	% DI PASSANTE IN PESO
crivello 12,5	100
crivello 10	82- 100
crivello 7,1	65 - 88
crivello 5	53 - 75
crivello 2	34 - 53
crivello 1	23 - 39
setaccio 0.5	16 - 28
setaccio 0.25	10 - 19
setaccio 0.125	6 - 13
setaccio 0.075	4 - 8

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

		80/100	180/200
• stabilità Marshall (kg)	> 900	> 700	
• modulo di rigidità	> 300	> 250	
• vuoti residui, %	3 - 7	3 - 7	

## ART. 65 Norme per la posa degli impasti bituminosi

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **ART. 66**

### **Strutture della pavimentazione**

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

#### **1) Strato di base in tout-venant bitumato**

- a) pulizia con moto soffiatore, o con energica scopatura, del piano di posa;
- b) spruzzatura di emulsione bituminosa al 55% di bitume, come mordente, in ragione di Kg 1 per ogni mq;
- c) stesa con macchina vibrofinitrice in una o due riprese di uno strato di tout-venant bitumato dello spessore minimo compreso di cm 10;
- d) cilindratura con rullo da 10 - 12 t vibrante.

#### **2) Il manto di usura in conglomerato bituminoso verrà formato mediante.**

- a) pulizia con moto soffiatore o con energica scopatura del piano di posa;
- b) spruzzatura di emulsione al 55% di bitume, come mordente, in ragione di 0,5 Kg al mq;
- c) stesa, mediante macchina vibrofinitrice, di uno strato di conglomerato bituminoso, dello spessore minimo compreso di mm 30;
- d) cilindratura con rullo da 10 - 12 t vibrante a rapida inversione di marcia.

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

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

Il manto, come è detto nella precedente lettera 2), dovrà avere uno spessore minimo compreso non inferiore a mm 30; non verrà pertanto riconosciuto all'Impresa alcun compenso per eventuali superi di spessore

se la posa del manto viene preceduta dalle operazioni previste in 1) o da opportuna risagomatura con pietrischetti bitumati, in modo tale da garantire un piano di posa pressoché uniforme con un minimo di irregolarità.

## ART. 67 Controllo dei materiali

Per controllare che le norme tecniche stabilite siano osservate e che i materiali abbiano le qualità e caratteristiche prescritte, la Direzione dei lavori avrà la facoltà di prelevare i campioni dei materiali che l'Impresa intende impiegare od impiega, onde sottoporli alle prove da effettuare presso un laboratorio sperimentale.

Gli addetti della Direzione dei lavori avranno perciò libero accesso e completa possibilità di controllo nei cantieri per la preparazione del conglomerato.

Il prelievo dei campioni da esaminare potrà essere fatto tanto sul lavoro che direttamente dai fusti e dai depositi in cantiere e dall'impastatrice all'atto della immissione nel mescolatore. La quantità di conglomerato prelevato all'atto della posa direttamente dalla finitrice, dovrà essere dell'ordine di 10 Kg circa.

Qualora dalle analisi dei campioni prelevati o da altre prove effettuate si riscontrasse una diversità in termini di quantità o di qualità tra il materiale utilizzato per la realizzazione della pavimentazione ed il materiale prescritto nel presente Capitolato Speciale d'Appalto (es.: percentuale di bitume diversa, tipo di bitume diverso, granulometria degli inerti non corretta, ecc.), verrà applicata una penale, pari al 10% dell'importo lordo contabilizzato per ogni lavorazione ritenuta difettosa.

Si riassumono nella tabella seguente i controlli a cui può essere sottoposto a discrezione della Direzione Lavori il materiale in opera:

STRATO		T.V.B.	BINDER	TAPPETO		
Prova	norma					
Spessore		> nominale				
Planarità	(asta da 4 m)	< 10 mm	< 6 mm	< 4 mm		
Scivolosità	CNR BU 105			BNP=0,45		
Vuoti residui	CNR BU 39	< 12%	< 10%	4% - 8%		
Resistenza a trazione indiretta	CNR BU 134			a 10°C	a 25°C	a 40°C
N/mm <sup>2</sup>				1,5 - 2,0	0,5 - 0,9	0,2 - 0,5
Bitume tipo				80/100		180/200
Penetrazione	CNR BU 24			> 45 dmm		> 80 dmm
Fraas	CNR BU 43			< - 7°C		< - 10°C

## ART. 68 Misurazione dei lavori

Ai fini della liquidazione, le risagomature del piano viabile, ove occorrono, saranno valutate in base al peso od al volume dei materiali forniti a piè d'opera, essendo compresi nel prezzo a peso od a volume tutti gli oneri inerenti all'esecuzione completa dei lavori.

Pertanto la Ditta appaltatrice dovrà produrre per ogni fornitura o gruppo di forniture le bollette di pesatura o quelle indicanti il volume dei materiali e dovrà prestarsi inoltre alla verifica dei relativi pesi o volumi a richiesta della Direzione dei lavori presso pesa pubbliche.

Per l'esecuzione dei manti in conglomerato bituminoso ed altresì nella formazione dello strato di sottofondo in

tout-venant bitumato, ai fini della liquidazione, verrà misurata la superficie effettivamente pavimentata escludendosi pertanto qualsiasi elemento non facente parte del rivestimento stesso, come cordonatura, camerette di ispezione, eventuali rinfianchi, ecc. anche se l'esistenza di detti elementi debba procurare all'Appaltatore maggiori oneri.

Nessuna deduzione verrà operata per quei chiusini che presentino la superficie minore di mq 0,50.

**CAPO V**  
**ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI E**  
**DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO**

**ART. 69**  
**Lavori a misura**

I lavori a misura verranno eseguiti a perfetta regola d'arte in conformità alle prescrizioni del presente Capitolato ed a quelle impartite caso per caso dall'Ufficio di Direzione, e saranno valutati per la loro effettiva quantità di base ai prezzi dell'Elenco, diminuiti del ribasso contrattuale.

Nel corso dei lavori l'Impresa, fino a che non ne abbia ottenuto dopo sopralluogo, l'autorizzazione dal Direttore dei Lavori non potrà mai procedere all'esecuzione delle seguenti opere:

- 1) riempimento di scavi di fondazione, di scavi per fogne e gallerie per drenaggi;
- 2) riempimento di casseri;
- 3) riempimento di casseforme per opere in cemento armato;
- 4) spandimento di breccione, pietrisco e sabbione sull'ossatura stradale.
- 5) costruzioni di volti

L'Ufficio dovrà essere di volta in volta tempestivamente avvertito.

In caso di trasgressione, l'Impresa sarà obbligata a provvedere a tutto suo danno alla esecuzione di saggi ed a prelievo di campioni per dar modo all'Ufficio di Direzione di procedere alle necessarie verifiche, misurazioni, ed accertamenti. Le quantità che non potessero venire accertate, non potranno essere inserite in contabilità.

L'Impresa verrà sempre ritenuta responsabile dei deterioramenti che, per qualsiasi causa, come il gelo, si riscontrassero nelle strutture murarie di qualunque genere e sarà tenuta a procedere alla ricostruzione senza diritto a compensi di sorta.

Tutti i materiali, senza eccezioni, occorrenti tanto per i lavori a misura, quanto per opere in economia dovranno, prima della posa in opera, essere accettati dalla Direzione Lavori. In caso di contestazione, il giudizio del Responsabile del Procedimento dovrà essere ritenuto definitivo ed insindacabile e l'Appaltatore dovrà assoggettarvisi senza appello.

**ART. 70**  
**Lavori eventuali non previsti**

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non si hanno i prezzi corrispondenti, o si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'art. 136 del D.P.R. 554 21/12/99.

## **CAPO VI**

### **NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE**

#### **ART. 71**

##### **Norme generali**

La quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero o a peso in relazione a quanto è previsto nell'elenco prezzi.

I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto anche se le misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori.

Soltanto nel caso che la Direzione dei lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione. In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Impresa.

Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della Direzione dei lavori e dall'Impresa.

Resta sempre salva ad ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

#### **ART. 72**

##### **Lavori in economia**

Le prestazioni in economia diretta e i noleggi saranno eccezionali, e potranno verificarsi solo per lavori secondari; in ogni caso non verranno riconosciute e compensate se non corrisponderanno ad un preciso ordine ed autorizzazione preventiva della Direzione dei lavori.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

#### **ART. 73**

##### **Materiali a piè d'opera e pietrame proveniente da scavi e da demolizioni**

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera diminuiti del ribasso d'asta si applicano soltanto:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione dei lavori, come ad esempio, somministrazioni per lavori in economia, somministrazione di legnami per casseri, paratie, palafitte, travature, ecc., alla cui esecuzione provvede direttamente l'Amministrazione appaltante, la somministrazione di ghiaia o pietrisco, quando l'Impresa non debba effettuare lo spandimento;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
- c) alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nelle situazioni provvisorie;
- d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dall'Amministrazione quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

I detti prezzi per i materiali a piè d'opera servono pure per la formazione dei nuovi prezzi ai quali deve essere applicato il ribasso contrattuale.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Impresa.

A parziale modifica di quanto stabilito ai sensi dell'Art. 3, comma 5, della legge 109 del 11/02/1994 e successive modificazioni, nell'art. 36 del Capitolato Generale dello Stato, si precisa che il pietrame eventualmente ricavato da scavi o da demolizioni rimane di proprietà dell'Impresa se non potrà essere utilmente reimpiegato dall'Amministrazione.

Tale materiale qualora sia ritenuto idoneo, a giudizio insindacabile della Direzione lavori, e sempreché non sia necessario per l'esecuzione dei rilevati, potrà essere impiegato dall'Impresa per l'esecuzione di nuovi manufatti e strati di fondazione.

## **ART. 74** **Movimento di materie**

### **a) Scavi e rilevati per la formazione del corpo stradale.**

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e cunette secondo l'andamento di progetto o di spostamenti eventuali, per la costruzione di rampe di accesso alla strada, verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, che saranno rilevate in contraddittorio dell'Impresa all'atto della consegna, salvo la facoltà all'Impresa ed alla Direzione dei lavori di intercalarne altre o di spostarne a monte o a valle per meglio adattare alla configurazione dei terreni.

In base alle sezioni ed al profilo longitudinale di consegna verranno determinati dei punti di passaggio fra scavo e rilevato per tenerne il debito conto nella valutazione dei relativi volumi.

Lo scavo del cassonetto nei tratti in trincea, delle cunette e dei fossi di guardia sarà pagato col prezzo dello scavo di sbancamento.

L'eventuale scavo del cassonetto nei tratti in rilevato se effettivamente eseguito si intende compensato col prezzo relativo alla formazione del rilevato stesso e pertanto nel computo dei rilevati non verrà detratto tale cassonetto.

Si precisa che i prezzi relativi agli scavi di sbancamento in genere, e di fondazione comprendono il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc., lo scavo, il trasporto dei materiali a rifiuto, a reimpiego o a deposito a qualsiasi distanza, la cilindratura con rullo compressore come all'ART. 42 di Capitolato, la perfetta profilatura delle scarpate, il rivestimento delle stesse in terra vegetale nonché tutti gli oneri derivanti dagli eventuali puntellamenti ed armature nei limiti previsti nel precedente ART. 49, quelli già ricordati per l'apertura e la manutenzione di strade private, diritti di passo, occupazione di terreni per depositi temporanei e definitivi, per esaurimenti d'acqua di qualsiasi importanza, ecc.

Nel caso di scavi di sbancamento di materie di qualsiasi natura e consistenza (con la esclusione della roccia da mina) s'intendono compensati nel prezzo relativo i trovanti rocciosi ed i relitti di murature di volume non superiore a mc 0,50; quelli, invece, di cubatura superiore a mc 0,50 verranno compensati con i relativi prezzi di elenco ed il loro volume verrà detratto da quello degli scavi di materie.

Negli scavi di sbancamento è pure compresa la demolizione di murature a secco anche se rinzaffate in malta sulla faccia a vista.

Il volume dei rilevati costruiti con materiali provenienti da cave di prestito, verrà ricavato in base alla differenza fra il volume totale del rilevato già compattato ed il volume degli scavi sia di sbancamento che di fondazione contabilizzato e ritenuto idoneo per il reimpiego dalla Direzione dei lavori.

Nel prezzo dei rilevati eseguiti con materiali provenienti da cave di prestito private si intendono compresi gli oneri relativi all'acquisto dei materiali idonei in cave di prestito private, alla sistemazione delle cave a lavoro ultimato, al pagamento di tutte le indennità di occupazione di terreni, 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 scavi di sbancamento.

In ogni caso il prezzo del rilevato comprende anche l'onere della preparazione del piano di posa dello stesso, mediante lo scavo di splateamento per una profondità di cm 30, l'eliminazione di radici, erbe, limi e le argille contenenti materie organiche e microrganismi che sussistano sul piano di posa del rilevato

stradale.

Inoltre è compreso l'onere del rivestimento delle scarpate con terra vegetale per uno spessore di almeno 20 cm e la perfetta profilatura delle scarpate.

Il prezzo per lo scavo di sbancamento di bonifica verrà corrisposto solo nel caso che a richiesta della Direzione dei lavori venga spinto a profondità superiore a cm 30 sotto il piano di campagna, mentre per i volumi di rilevato conseguenti agli scavi di scoticamento verrà effettuata la contabilizzazione.

La compattazione meccanica del rilevato sarà valutata a mc quale compenso alla formazione dei rilevati, eseguiti con materie provenienti dagli scavi, quando detta compattazione venga esplicitamente ordinata dalla Direzione dei lavori con apposito ordine di servizio.

b) Scavi di sbancamento e scavi di fondazione all'asciutto od in presenza di acque per l'impianto di opere d'arte, ecc.

Ai sensi dell'ART. 46 precedente, si stabilisce che per le opere da eseguire nelle trincee verranno considerati come scavi per fondazione solamente quelli eseguiti al di sotto del piano orizzontale od inclinato, secondo il pendio longitudinale, del fondo della cunetta sistemata.

Tutti gli altri scavi eseguiti al di sopra del predetto piano, se anche servono per fare luogo alle murature, verranno considerati come scavi di sbancamento e saranno pagati a metro cubo coi prezzi relativi di elenco.

Circa le norme di misurazione degli scavi di sbancamento per far luogo alla costruzione di muri di controripa e di sostegno od altri manufatti si applicano le disposizioni di cui agli ultimi due capoversi dell'ART. 46.

Lo speciale compenso da pagarsi in aggiunta agli scavi e di cui all'art. 4.02.02 dell'elenco prezzi, va misurato sulla superficie contro terra del manufatto a partire dalla risega di fondazione.

Nelle opere esterne alle trincee saranno considerati scavi di fondazione quelli disposti al di sotto del piano di sbancamento o quelli al di sotto del piano orizzontale passante dal punto più basso del terreno naturale interessante la fondazione dell'opera.

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano orizzontale indicato all'art. 46 e come sopra è detto, e soltanto al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi, vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo e qualunque armatura e puntellazione occorrente.

Nel caso in cui venisse ordinato che il fondo degli scavi abbia pareti scampanate, la base di fondazione di cui sopra s'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.

Coi prezzi di elenco per gli scavi di fondazione e di sbancamento, oltre agli obblighi sopra specificati e a quelli emergenti dal precedente articolo, l'Appaltatore dovrà ritenersi compensato:

- 1) di tutti gli oneri e spese relative agli scavi in genere da eseguirsi con qualsiasi mezzo, paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto e indennità di deposito;
- 2) delle spese occorrenti: per la regolarizzazione delle scarpate o pareti per lo spianamento del fondo, per le formazioni di gradoni, per il successivo rinterro attorno alle murature, attorno e sopra le condotte d'acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- 3) dell'eventuale perdita parziale od anche totale dei legnami impiegati nelle puntellazioni ed armature di qualsiasi entità, occorrenti per l'esecuzione degli scavi di fondazione o per sostenere ed evitare franamenti di pareti di scavi di sbancamento;
- 4) di ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi di cui trattasi.

Gli scavi e tagli di scarpate da praticare nei rilevati già eseguiti, per la costruzioni di opere murarie e di consolidamento, saranno sempre considerati e contabilizzati come scavi di sbancamento per tutta la parte sovrastante al terreno preesistente alla formazione dei rialzi stessi.

I prezzi di elenco per gli scavi di fondazione sono applicabili unicamente e rispettivamente al volume di escavo ricadente in ciascuna zona di profondità compresa fra la quota del piano superiore e quella del piano inferiore che delimitano le varie zone successive, a partire dalla quota di sbancamento fissata in uno dei modi sopraindicati e proseguendo verso il basso.

Pertanto la valutazione definitiva dello scavo eseguito entro i limiti di ciascuna zona risulterà del volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione al volume stesso del prezzo di elenco fissato per lo scavo nella ripetuta zona.

#### c) Scavi subacquei.

Quando nei cavi di fondazione l'acqua che si stabilisce normalmente supera i 20 cm, per la parte eccedente tale limite verrà corrisposto il compenso per scavo subacqueo di cui all'elenco prezzo.

Qualora la Direzione dei lavori ritenesse fare eseguire l'esaurimento dell'acqua od il prosciugamento dei cavi, allo scavo verrà applicato il prezzo normale dei cavi di fondazione.

#### d) Scavi di gallerie, cunicoli e pozzi.

Il volume degli scavi per gallerie, cunicoli e pozzi deve essere valutato geometricamente in base alle sezioni prescritte per ciascun tratto.

Ogni maggior scavo, salvo l'eccezione sottospecificata, non viene mai pagato all'Appaltatore, il quale anzi è obbligato ad eseguire a sue spese il riempimento dei vani che, per il fatto di tale maggior escavazione, rimanessero, tra i rivestimenti ed il terreno, con muratura.

Nessun compenso spetta all'Appaltatore per tali scavi in più, anche quando essi siano inevitabili, e dipendenti dalla natura del terreno o da necessità di lavoro, come sarebbe il rialzamento da darsi alle centine. Il collocamento in opera di armature, la non regolabile azione delle mine, di scoscendimenti di materie e simili.

Non è corrisposto alcun compenso quando i rilasci o frane siano riconosciuti imputabili all'Appaltatore o per la poca diligente condotta dei lavori, o per deficienza di armature e puntellamenti, o per inosservanza delle prescrizioni impartite dalla Direzione dei lavori; in tal caso l'Appaltatore stesso, oltre allo sgombero delle materie franate, è in obbligo di eseguire a sue spese tutte le riparazioni occorrenti.

Qualora in corso di lavoro si ritenga opportuno di variare le dimensioni o la forma delle murature di rivestimento, per modo che ne consegua la necessità di procedere a disarmi parziali od a rilevaggi per ingrandire la sezione dello scavo, questo maggiore scavo, sempre che effettivamente ordinato dalla Direzione, e anche nel caso che per eseguirlo occorra l'uso delle mine, è da valutare al prezzo fissato in tariffa per gli scavi di gallerie e cunicoli, senza diritto all'Appaltatore di pretendere speciali compensi.

#### e) Oneri di discarica

Gli oneri di discarica, di cui all'art. 4.02.14, comprensivi del tributo speciale per il deposito in discarica dei rifiuti solidi istituito con la legge 28.12.95 n. 549 verrà valutato solo ed esclusivamente su una base imponibile costituita dalla quantità dei rifiuti conferiti in discarica e regolarmente annotati sui registri tenuti in attuazione del D.Lvo.n. 22 del 05.02.1997.

Non verrà pertanto riconosciuto l'onere di discarica qualora non risulti regolarmente annotato su tali registri.

## **ART. 75 Palificazione di fondazione**

#### a) Pali in legno.

Per i pali in legno la lunghezza comprenderà anche la parte appuntita, e per diametro si assumerà quello a metà lunghezza del palo.

Quando stabilita la lunghezza dei pali da adottare, il palo avesse raggiunto la capacità portante prima che la testa sia giunta alla quota stabilita, il palo verrà reciso a cura e spese dell'impresa, ma nella valutazione verrà tenuto conto della sua lunghezza originale.

Nel prezzo al ml sono compresi oltre la fornitura del palo dell'essenza richiesta, la lavorazione della punta, l'eventuale applicazione delle puntazze in ferro (pagandosi a parte la sola fornitura del ferro), l'applicazione e fornitura delle ghiera di testata, la posa in opera a mezzo di appositi e capaci battipali e la mano d'opera occorrente.

La lunghezza di infissione si otterrà dalla differenza fra la lunghezza complessiva del palo prima della messa in opera e la lunghezza della parte emergente dal terreno dopo l'infissione.

**b) Pali in cemento armato.**

Per i pali in cemento armato, ferme restando le suddette norme per la loro valutazione e posa in opera, si precisa che il prezzo comprende la fornitura del palo completo di armatura metallica, di puntazze di ferro robustamente ancorate al calcestruzzo, delle cerchiature di ferro, nonché dei prismi di legno a difesa della testata.

**c) Pali trivellati o battuti formati in opera.**

Per pali trivellati o battuti e formati in opera il prezzo al ml comprende pure l'onere dell'infissione del tubo forma, la fornitura ed il getto del calcestruzzo ed il suo costipamento con mezzi idonei, il ritiro graduale del tubo forma, la posa in opera dell'armatura metallica. Rimane esclusa la sola fornitura dell'armatura metallica che verrà pagata a parte. L'onere dell'eventuale foratura a vuoto per la esecuzione dei pali trivellati è compreso e compensato nel prezzo relativo a detti pali. Per tutti i tipi suindicati di pali nel prezzo di essi è altresì compreso l'onere delle prove di carico come indicato negli articoli precedenti del presente Capitolato Speciale di Appalto.

**d) Micropali.**

La misurazione dei micropali e relative armature verrà effettuata come previsto nell' art. 4.14.01 dell'allegato Elenco Prezzi.

## **ART. 76 Murature e conglomerati**

**a) Murature in genere.**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la loro categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci e dedotti i vani, nonché i materiali di differente natura in esse compenetrati e che devono essere pagati con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi di tutte le opere, tanto in fondazione quanto in elevazione, in muratura, si intenderà sempre compresa ogni qualunque spesa per le impalcature e i ponti di servizio di qualsiasi importanza, per il carico, trasporto innalzamento o discesa e scarico a piè d'opera dei materiali di ogni peso e volume, e per tutte le manovre diverse, occorrenti per la costruzione delle opere stesse, qualunque sia la loro altezza o profondità di esecuzione, e qualunque sia la grossezza e la forma delle murature, nonché per le murature in elevazione, il paramento di faccia vista, del tipo indicato nel relativo prezzo di elenco delle murature, sempreché questo non sia previsto con pagamento separato.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle fasce visibili dei muri: tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario anche a tergo dei muri che debba essere poi caricai da terrapieni; è pure sempre compresa la formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte nei muri per lo scolo delle acque, anche se formate con tubi in cemento e la costruzione di tutti gli incassi per la posa in opera della pietra da taglio.

Qualunque sia la incurvatura data alla pianta ed alle sezioni trasversali dei muri anche se si devono costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno

valutate coi prezzi delle murature rette senza alcun compenso.

Le murature rette o curve in pietrame saranno quindi pagate a metro cubo coi prezzi di elenco stabiliti per i vari tipi, strutture e provenienza dei materiali impiegati.

I rivestimenti in pietrame di muri vari che debbano essere realizzati con disegni geometrici, quali archi od altro, per la cui esecuzione è necessaria la formazione di centine o strutture provvisorie di sostegno saranno valutati in base alla superficie totale del paramento da rivestire senza dedurre i vuoti di tali archi o figure.

b) Riempimento di pietrame a secco.

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il volume effettivo, e col prezzo di elenco.

c) Calcestruzzi e cementi armati.

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volti, ecc., ed i cementi armati, costruiti di getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo di calcestruzzo, escluso il ferro da impiegare per i cementi armati che verrà pesato a parte a peso, e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi e dal modo di esecuzione dei lavori e trascurando soltanto la deduzione delle eventuali smussature previste in progetto agli spigoli che avessero il cateto della loro sezione trasversale inferiore, o al più uguale, a 10 centimetri.

I calcestruzzi ed i cementi armati costruiti in getto fuori d'opera, saranno valutati sempre in ragione del loro effettivo volume, senza detrazione del volume del ferro per i cementi armati ed in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo quando trattasi di pezzi sagomati o comunque ornati per decorazione, pesandosi poi sempre a parte il ferro occorrente per le armature interne dei cementi armati.

Nei prezzi di elenco dei calcestruzzi e cementi armati sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, i casseri, casseforme e cassette per il contenimento del calcestruzzo, le armature in legname di ogni sorta grandi o piccole per sostegno degli stampi, i palchi provvisori di servizio e l'innalzamento dei materiali, nonché per le volte, anche le centine nei limiti di portata che sono indicati nei singoli prezzi di elenco (sempreché non si è convenuto di pagarle separatamente).

Per le luci superiori a m 1,50 le casseforme ed armature saranno compensate a parte in base alla superficie dell'intradosso.

d) Cappe per volti e solettoni.

Le cappe sulle volte e solettoni verranno misurate a volume, comprendendosi in esse anche lo strato superiore di protezione di malte di cemento. Nel computo della superficie non verrà tenuto conto dello strato di sabbia soprastante che l'Appaltatore dovrà seguire senza speciale compenso, intendendosi questo già compreso nel prezzo a mc stabilito in Elenco per le cappe sulle volte.

L'impermeabilizzazione dei solettoni verrà pagata al mq.

e) Centinatura delle volte.

Le centinature in tubolari metallici per arcate di ponti o travate rettilinee o solettoni da gettarsi in opera, comprendono anche la spesa della relativa armatura, delle relative stilate, castelli o mensole di appoggio, nonché quella per la rimozione delle centinature e relativi sostegni. Verranno contabilizzate in base al numero dei giunti ed alla durata della loro installazione giustificata da ragioni tecniche.

e) Intonaci e rabbocature.

Gli intonaci di qualunque genere, sia a superficie piana che a superficie curva, saranno valutati a mq applicando i prezzi della tariffa alla superficie effettiva dei muri intonacati, senza tenere conto delle rientranze e delle sporgenze dal vivo dei muri per lesene, riquadri, fasce, bugne e simili, purché le rientranze e sporgenze non superino cm 10 e senza deduzioni delle aperture di superficie inferiori ad mq 1,00.

## **ART. 77 Demolizioni di murature**

Il prezzo fissato in tariffa per la demolizione delle murature si applicherà al volume effettivo delle murature da

demolire.

Tale prezzo comprende i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nell'ART. 58 precedente ed in particolare la scelta, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali.

## **ART. 78**

### **Ferro per calcestruzzo**

Il peso del ferro tondo liscio o ad aderenza migliorata, di armatura del calcestruzzo, sia del tipo omogeneo, o semiduro od acciaioso, verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature e le sovrapposizioni per giunte non ordinate.

Il peso del ferro verrà in ogni caso determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo per ogni barra (seguendo le sagomature e uncinature) e moltiplicando per il peso unitario dato dalle tabelle ufficiali U.N.I.

Col prezzo fissato, il ferro sarà fornito e dato in opera nelle casseforme, dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature ordinate dalla Direzione dei lavori, curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.

Non potranno essere avanzate richieste da parte dell'Impresa, di compensi per sfridi e tolleranze commerciali sul peso dei ferri, poiché tali oneri sono stati considerati nel determinare il relativo prezzo unitario di elenco.

## **ART. 79**

### **Gabbioni metallici e manufatti in terra rinforzata con reti metalliche**

I gabbioni metallici verranno pagati a peso, mentre il riempimento in pietrame a volume. I prezzi assegnati in elenco comprendono la fornitura e confezione in opera dei gabbioni mediante rete metallica ed il materiale di riempimento e di cucitura.

I manufatti in terra rinforzata con reti metalliche saranno valutati per la parte relativa agli elementi metallici secondo la superficie esterna a vista, mentre il rilevato strutturale sarà valutato a volume.

## **ART. 80**

### **Manufatti in ferro**

I lavori in ferro profilato o tubolare saranno valutati a peso ed i relativi prezzi applicati al peso effettivamente determinato prima della posa in opera mediante pesatura diretta a spese dell'Impresa o mediante dati riportati da tabelle ufficiali U.N.I. I prezzi comprendono pure, oltre la fornitura, la posa in opera, l'esecuzione dei necessari fori, la saldatura, chiodatura e ribattitura, le armature di sostegno e le impalcature di servizio, gli sfridi di lavorazione e una triplice mano di verniciatura di cui la prima di antiruggine e le due successive ad olio, od altra vernice precisata nell'elenco dei prezzi.

Per i manufatti in ferro la valutazione verrà effettuata a peso complessivo dell'opera con tutti gli oneri sopra esposti e tenendo presente che nel prezzo unitario è pure compresa la posa in opera.

## **ART. 81**

### **Ossatura del piano viabile**

#### **Rilevati e strato di fondazione in tout-venant arido**

La compattazione meccanica dei rilevati sarà valutata a mc., secondo l'elenco prezzi e per il volume del rilevato già compattato.

Lo strato di fondazione verrà valutato a metro cubo.

Il lavoro di cilindratura dello strato di fondazione è compreso nel relativo prezzo di elenco.

### **Strato di fondazione in misto cementato**

La densità in sito dovrà essere maggiore o uguale al 97% della densità di progetto. Il controllo di detta densità dovrà essere eseg con cadenza giornaliera (almeno una prova per giornata lavorativa) prelevando il materiale durante la stesa ovvero prima dell'indurimento; la densità in sito si effettuerà mediante i normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm.

Ciò potrà essere ottenuto attraverso l'applicazione della formula di trasformazione di cui alla nota (1), oppure attraverso una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di 25 mm e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura col volumometro. La sistemazione di questi elementi nel cavo dovrà essere effettuata con cura, elemento per elemento, per evitare la formazione di cavità durante la misurazione del volume del cavo stesso. Il controllo della densità potrà essere effettuato sullo strato finito (almeno con 15 ÷ 20 giorni di stagionatura), su provini estratti da quest'ultimo tramite carotatrice; la densità secca ricavata come rapporto tra il peso della carota essiccata in stufa a 105 ÷ 110° C fino al peso costante ed il suo volume ricavato per mezzo di pesata idrostatica previa paraffinatura del provino, in questo caso la densità dovrà risultare non inferiore al 100% della densità di progetto.

Nel corso delle prove di densità verrà anche determinata l'umidità della miscela, che per i prelievi effettuati alla stesa, non dovrà eccedere le tolleranze al punto b) dell'ART. 54.

La resistenza a compressione ed a trazione verrà controllata su provini confezionati e stagionati in maniera del tutto simile a quelli di studio preparati in laboratorio, prelevando la miscela durante la stesa e prima del costipamento definitivo, nella quantità necessaria per il confezionamento dei sei provini (tre per le rotture a compressione e tre per quelle a trazione) previa la vagliatura al crivello da 25 mm. Questo prelievo dovrà essere effettuato almeno ogni 500 m<sup>3</sup> di materiale costipato.

La resistenza a 7 giorni di ciascun provino, preparato con la miscela stesa, non dovrà discostarsi da quella di riferimento preventivamente determinato in laboratorio di oltre ± 20%; comunque non dovrà mai essere inferiore a 2,5 N/mm<sup>2</sup> per la compressione e 0,25 N/mm<sup>2</sup> per la trazione.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma, prestabilita precedentemente dalla D.L., di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza, disposto secondo due direzioni ortogonali e tale scostamento non potrà essere che saltuario.

Qualora si riscontri un maggior scostamento dalla sagoma di progetto, non è consentito il ricarico superficiale e l'Impresa dovrà rimuovere a sua totale cura e spese lo strato per il suo intero spessore.

---

(1 ) AASHTO T 180-57 metodo D con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti a setaccio 3/4". Se la misura in sito riguarda materiale contenente fino al 25% in peso di elementi di dimensioni maggiori di 25 mm, la densità ottenuta verrà corretta in base alla formula:

$$d_r = \frac{d_i P_s (100 - \%)}{100 P_s - \%d_i}$$

dove:

$d_r$  = densità della miscela ridotta degli elementi di dimensione superiore a 25 mm, da paragonare a quella AASHOT modificata determinata in laboratorio;

$d_i$  = densità della miscela intera;

$P_s$  = peso specifico degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm;

% = percentuale in peso degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm.

La suddetta formula di trasformazione potrà essere applicata anche nel caso di miscele contenenti una percentuale in peso di elementi di dimensione superiore a 35 mm, compresa tra il 25 e il 40%.

In tal caso nella stessa formula, al termine %, dovrà essere sempre dato il valore 25 (indipendentemente dalla effettiva percentuale in peso di trattenuto al crivello da 25 mm).

## **ART. 82**

### **Carreggiata**

La compattazione meccanica dei rilevati sarà valutata a mc, secondo l'elenco prezzi e per il volume del rilevato già compattato. Lo strato di fondazione verrà valutato a metro cubo.

Il lavoro di cilindratura dello strato di fondazione è compreso nel relativo prezzo di elenco.

## **ART. 83**

### **Tubi di PVC e canalette in c.a.**

I tubi di PVC e le canalette in c.a. saranno pagati a ml. come descritto in elenco prezzi per la effettiva lunghezza posta in opera.

## **ART. 84**

### **Tubi di cemento e condotte metalliche**

I tubi di cemento saranno pagati a ml come in elenco prezzi per la effettiva lunghezza posta in opera, non conteggiando quindi gli eventuali sfridi. Le condotte metalliche saranno contabilizzate a peso, ivi compresi i bulloni e pezzi speciali.

## **ART. 85**

### **Cigli e cunette**

I cigli e le cunette in calcestruzzo saranno, ove in elenco non sia stato previsto a ml., pagati a mc., comprendendo nel prezzo ogni magistero, per dare le superfici viste rifinite fresche al fratazzo.

## **ART. 86**

### **Barriere di protezione - Segnamargini**

Nei prezzi unitari per la posa delle barriere metalliche di protezione si intende compreso ogni onere per l'installazione su banchettone in calcestruzzo oppure in banchina con formazione di blocchi in calcestruzzo cementizio dosato a kg 250 di cemento R 32.5.

La misurazione delle barriere verrà effettuata sullo sviluppo effettivo.

Nei prezzi unitari dei segnamargini s'intende compreso il trasporto e la fornitura al luogo d'impiego di tutti i materiali occorrenti, nonché la posa in opera, compreso anche lo scavo, il trasporto allo scarico delle materie di rifiuto e la formazione del blocco di ancoraggio in calcestruzzo cementizio dosato a kg 200 di cemento RP 32.5.

## **ART. 87**

### **Materiale a piè d'opera o in cantiere**

I legnami saranno pagati col prezzo di elenco a cubatura.

Il volume dei legnami sarà computato in base alle lunghezze e sezioni ordinate, essendo nei prezzi stessi compreso qualunque compenso per lo sfrido, e per la sua riduzione alle esatte dimensioni prescritte.

Per i legnami rotondi e grossamente squadrati, il volume risulterà dal prodotto della lunghezza minima per la sezione trasversale in corrispondenza della mezzeria.

## **ART. 88**

### **Segnaletica stradale orizzontale**

In virtù dell'art. 1 Legge 23.10.1960 n° 1369 e dell'art. 16 del Nuovo Capitolato Generale dei Lavori del Ministero LL.PP. (confermati dal parere 19.08.1978, sezione U.T. n°2773 dell'Avvocatura Distrettuale dello Stato) è assolutamente da escludere l'impiego di mano d'opera in economia.

## **ART. 89**

### **Segnaletica stradale verticale**

Le norme contenenti le caratteristiche colorimetriche, fotometriche e tecnologiche cui devono rispondere le pellicole retroriflettenti e le relative metodologie di prova alle quali devono essere sottoposte per poter essere utilizzate nella realizzazione della segnaletica verticale, risultano dal D.M. 31.03.1995 pubblicato sulla G.U. 09.05.1995 n° 106.

La Ditta appaltatrice dovrà presentare, a garanzia della successiva fornitura, certificati attestanti la rispondenza, ai sensi del suddetto disciplinare, delle pellicole retroriflettenti alle caratteristiche fotometriche e colorimetriche ed il superamento delle prove tecnologiche.

La Ditta appaltatrice è quindi vincolata alla fornitura di materiali conformi alle caratteristiche indicate nei predetti certificati.

Non saranno quindi accettati altri prodotti in luogo di quelli non dichiarati e ove venga accertata la fornitura di materiali diversi da quelli citati nella certificazione, questi verranno rifiutati senza che la Ditta aggiudicataria possa vantare alcun diritto o compenso in merito.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di fare eseguire durante l'appalto a cura e spese della Ditta aggiudicataria, prove di qualsiasi genere presso riconosciuti Istituti specializzati, competenti e autorizzati, allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza dei materiali impiegati e ciò anche dopo la provvista a piè d'opera, senza che la Ditta possa avanzare diritti e compensi su questo titolo.

Qualora dalle analisi e prove fatte eseguire dalla D.L. si abbiano risultati non rispondenti alle prescrizioni, la Ditta fornitrice dovrà sostituire nel minor tempo possibile, a propria cura e spese, tutto il materiale rifiutato.

## **ART. 90**

### **Mano d'opera**

I prezzi di elenco a compenso orario si riferiscono ad operai idonei e provvisti dei necessari attrezzi; i prezzi di elenco comprendono sempre tutte le spese percentuali ed accessorie nessuna esclusa, nonché il beneficio per l'Impresa.

Detti prezzi saranno utilizzati nell'eventualità della stipulazione di nuovi prezzi.

## **ART. 91**

### **Noleggi**

Per l'applicazione dei prezzi di noleggio di meccanismi in genere, il noleggio si intende corrisposto per tutto il tempo durante il quale i meccanismi funzioneranno per conto dell'Amministrazione.

Nel computo della durata del noleggio verrà compreso il tempo occorrente per il trasporto, montaggio e rimozione dei meccanismi.

Il prezzo del funzionamento dei meccanismi verrà applicato per quelle ore in cui essi saranno stati effettivamente in attività di lavoro, compreso il tempo occorrente per la accensione, riscaldamento e spegnimento dei motori.

Qualora la natura dei lavori in economia richiedesse l'impiego di macchinari ad intervalli, per il tempo di sosta degli stessi si pagherà il prezzo del noleggio previsto in elenco, diminuito di 1/4.

Ovviamente nessun compenso è dovuto negli orari non lavorativi, quali i giorni festivi, la notte, ecc.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

## **ART. 92**

### **Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni - Invariabilità dei prezzi**

I prezzi unitari in base ai quali, sotto deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni risultano dall'elenco allegato in fascicolo separato.

Essi comprendono:

- a) per i materiali ogni spesa per la fornitura, trasporto, cali, perdite, sprechi, ecc., nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro, anche se fuori strada;
- b) per gli operai, oltre al salario, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, gli oneri tutti a carico dei datori di lavoro, le spese generali, l'utile dell'imprenditore, ecc., nonché nel caso di lavoro notturno anche la spesa per la illuminazione del cantiere di lavoro;
- c) per i noli ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi di opera pronti al loro uso, accessori, ecc., tutto come sopra;
- d) per i lavori a misura ed a corpo tutte le spese per i mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie, tutte le forniture occorrenti e loro lavorazioni ed impiego, indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee e diverse, mezzi d'opera provvisori, nessuna esclusa, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc. e quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo.

I prezzi medesimi, per lavori a misura, nonché i prezzi e compensi a corpo, diminuiti del ribasso offerto sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato Speciale, si intendono accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e quindi sono fissi ed invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità.

## **ART. 93**

### **Esecuzione delle pavimentazioni**

76.1. Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta del terreno).

76.2. Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;

- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).  
A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:
- 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- 7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- 9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

**b)** La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- 2) strato impermeabilizzante (o drenante);
- 3) lo strato ripartitore;
- 4) strati di compensazione e/o pendenza;
- 5) Il rivestimento. A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste altri strati complementari possono essere previsti.

76.3. Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.

2) Per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia.

Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

3) Per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.

Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

4) Per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione.

Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché, le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché, le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

6) Per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.

7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.

8) Per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti).

Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 mm).

76.4. Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

10) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche.

Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio contestazioni si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

11) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati.

Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

12) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

13) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché, sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

14) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà, in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.) l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

76.5. Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

- 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione);
- 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

## **ART. 94**

### **Opere di impermeabilizzazione**

72.1. Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate

72.2. Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- a)** impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b)** impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c)** impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d)** impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

72.3. Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali, ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) Per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere articoli 70 e 71.
- 2) Per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere art.72.
- 3) Per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:

**a)** Per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.

Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

**b)** Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.

**c)** Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.

**d)** Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché, di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.

Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché, dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.) le modalità di applicazione ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità) e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

4) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc. curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento. L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

72.4. Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

**a)** Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste

lavorazioni in sito.

Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

**b)** A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

**INDICE****CAPO I  
DISPOSIZIONI GENERALI**

<b>ART. 1</b>	<b>0</b>
Oggetto dell'appalto	0
<b>ART. 2</b>	<b>0</b>
Corrispettivo dell'appalto	0
<b>ART. 3</b>	<b>1</b>
Designazione, forma e principali dimensioni delle opere	1
<b>ART. 4</b>	<b>1</b>
Documenti che fanno parte del progetto esecutivo	1
<b>ART. 5</b>	<b>1</b>
Documenti che fanno parte del contratto	1
<b>ART. 6</b>	<b>2</b>
Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori	2
Condotta dei lavori da parte dell'appaltatore	2
<b>ART. 7</b>	<b>2</b>
Tempo utile per l'ultimazione dei lavori - Penale per ritardo	2
<b>ART. 8</b>	<b>3</b>
Premio di accelerazione	3
<b>ART. 9</b>	<b>3</b>
Indicazione delle persone che possono riscuotere	3
<b>ART. 10</b>	<b>3</b>
Pagamenti	3
<b>ART. 11</b>	<b>4</b>
Ritenuta di garanzia per la tutela dei lavoratori	4
<b>ART. 12</b>	<b>4</b>
Variazioni al progetto	4
<b>ART. 13</b>	<b>4</b>
Varianti	4
<b>ART. 14</b>	<b>5</b>
Diminuzione dei lavori	5
<b>ART. 15</b>	<b>5</b>
Norme generali per la misurazione e valutazione delle opere	5
<b>ART. 16</b>	<b>5</b>
Lavori in economia	5
<b>ART. 17</b>	<b>6</b>
Subappalto	6
<b>ART. 18</b>	<b>6</b>
Condizioni dell'appalto	6
<b>ART. 19</b>	<b>6</b>
Presentazione delle offerte - Cauzione provvisoria	6
<b>ART. 20</b>	<b>7</b>
Cauzione Definitiva	7
<b>ART. 21</b>	<b>8</b>
Polizza di assicurazione per danni di esecuzione e per responsabilità civile verso terzi (R.C.T.)	8
<b>ART. 22</b>	<b>10</b>
Garanzie di concorrenti riuniti	10
<b>ART. 23</b>	<b>10</b>
Stipulazione del contratto	10
<b>ART. 24</b>	<b>11</b>
Verbale di constatazione sussistenza condizioni esecuzione appalto	11
<b>ART. 25</b>	<b>11</b>
Spese di contratto, di registro ed accessorie	11
<b>ART. 26</b>	<b>11</b>
Domicilio dell'appaltatore	11
<b>ART. 27</b>	<b>11</b>
Danni di forza maggiore	11
<b>ART. 28</b>	<b>12</b>
Espropri	12
<b>ART. 29</b>	<b>12</b>
Risoluzione del contratto	12
<b>ART. 30</b>	<b>12</b>
Recesso dal contratto	12
<b>ART. 31</b>	<b>12</b>
Accordo bonario - Controversie	12
<b>ART. 32</b>	<b>12</b>
Conto finale	12
<b>ART. 33</b>	<b>12</b>
Collaudo lavori	12
<b>ART. 34</b>	<b>13</b>
Responsabilità, oneri ed obblighi diversi a carico dell'appaltatore	13
<b>ART. 35</b>	<b>16</b>
Osservanza di leggi e regolamenti	16

**CAPO II**

## QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

<b>ART. 36</b>	17
Qualità e provenienza dei materiali	17
<b>ART. 37</b>	21
Malte, calcestruzzi semplici ed armati	21
<b>ART. 38</b>	21
Vernice per la segnaletica stradale orizzontale	21
<b>ART. 39</b>	24
Segnaletica stradale verticale	24
<b>ART. 40</b>	26
Prove dei materiali	26

## CAPO III

### MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

<b>ART. 41</b>	27
Tracciamenti	27
<b>ART. 42</b>	27
Scavi e rilevati in genere	27
<b>ART. 43</b>	29
Rilevati compattati	29
<b>ART. 44</b>	30
Ossatura del piano viabile	30
<b>ART. 45</b>	34
Rilevati e rinterri addossati alle murature e riempimenti con pietrame	34
<b>ART. 46</b>	34
Scavi di sbancamento	34
<b>ART. 47</b>	35
Scavi di fondazione	35
<b>ART. 48</b>	35
Scavi in presenza d'acqua	35
<b>ART. 49</b>	36
Armature e sbadacchiature speciali per gli scavi di fondazione	36
<b>ART. 50</b>	36
Precauzioni per l'uso delle mine	36
<b>ART. 51</b>	37
Palificazioni	37
<b>ART. 52</b>	42
Muratura in pietrame con malta e scogliere	42
<b>ART. 53</b>	43
Murature in getto di calcestruzzo	43
<b>ART. 54</b>	43
Opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso	43
<b>ART. 55</b>	45
Costruzioni per volti	45
<b>ART. 56</b>	45
Cappa per volti e per solette	45
<b>ART. 57</b>	45
Rabbocature	45
<b>ART. 58</b>	46
Demolizioni	46
<b>ART. 59</b>	46
Tombini	46
<b>ART. 60</b>	47
Gabbioni e manufatti in terra rinforzata con reti metalliche e geocelle in polietilene	47
<b>ART. 61</b>	50
Rivestimento di scarpate con reti ad alta resistenza	50
<b>ART. 62</b>	50
Segnaletica stradale orizzontale	50

## CAPO IV

### PAVIMENTAZIONI BITUMINOSE

<b>ART. 63</b>	52
Qualità dei materiali da impiegarsi	52
<b>ART. 64</b>	53
Composizione della miscela per i conglomerati bituminosi	53
<b>ART. 65</b>	54
Norme per la posa degli impasti bituminosi	54
<b>ART. 66</b>	55
Strutture della pavimentazione	55
<b>ART. 67</b>	56
Controllo dei materiali	56
<b>ART. 68</b>	56
Misurazione dei lavori	56

## CAPO V

### ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI E DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO58

<b>ART. 69</b>	58
Lavori a misura	58
<b>ART. 70</b>	58
Lavori eventuali non previsti	58

**CAPO VI**  
**NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE**

<b>ART. 71</b>	<b>59</b>
Norme generali	59
<b>ART. 72</b>	<b>59</b>
Lavori in economia	59
<b>ART. 73</b>	<b>59</b>
Materiali a piè d'opera e pietrame proveniente da scavi e da demolizioni	59
<b>ART. 74</b>	<b>60</b>
Movimento di materie	60
<b>ART. 75</b>	<b>62</b>
Palificazione di fondazione	62
<b>ART. 76</b>	<b>63</b>
Murature e conglomerati	63
<b>ART. 77</b>	<b>64</b>
Demolizioni di murature	64
<b>ART. 78</b>	<b>65</b>
Ferro per calcestruzzo	65
<b>ART. 79</b>	<b>65</b>
Gabbioni metallici e manufatti in terra rinforzata con reti metalliche	65
<b>ART. 80</b>	<b>65</b>
Manufatti in ferro	65
<b>ART. 81</b>	<b>65</b>
Ossatura del piano viabile	65
<b>ART. 82</b>	<b>67</b>
Carreggiata	67
<b>ART. 83</b>	<b>67</b>
Tubi di PVC e canalette in c.a.	67
<b>ART. 84</b>	<b>67</b>
Tubi di cemento e condotte metalliche	67
<b>ART. 85</b>	<b>67</b>
Cigli e cunette	67
<b>ART. 86</b>	<b>67</b>
Barriere di protezione - Segnamargini	67
<b>ART. 87</b>	<b>67</b>
Materiale a piè d'opera o in cantiere	67
<b>ART. 88</b>	<b>67</b>
Segnaletica stradale orizzontale	67
<b>ART. 89</b>	<b>68</b>
Segnaletica stradale verticale	68
<b>ART. 90</b>	<b>68</b>
Mano d'opera	68
<b>ART. 91</b>	<b>68</b>
Noleggi	68
<b>ART. 92</b>	<b>69</b>
Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni - Invariabilità dei prezzi	69
<b>ART. 93</b>	<b>71</b>
Esecuzione delle pavimentazioni	71
<b>Art. 94</b>	<b>72</b>
Opere di impermeabilizzazione	72

**INDICE 75**