

I diritti di proprietà inerenti il presente elaborato, nonché ogni relativa integrazione, rimangono in capo al tecnico firmatario. Eventuali modifiche e/o aggiunte allo stesso saranno esclusivamente di proprietà di quest' ultimo. È fatto divieto a chiunque di riprodurre copiare o comunque utilizzare e/o consegnare senza preavviso, a terzi i grafici originali o le loro copie, nonché gli schemi parziali e quant' altro alla presente fornitura.



# PROVINCIA DI BENEVENTO

## COMUNE DI SAN GIORGIO LA MOLARA

<b>Oggetto Lavori</b>	<b>SP.N.45 KM 11- LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA MOVIMENTO FRANOSO ALLA LOC. FOSSO DI BOSCO DEL COMUNE DI SAN GIORGIO LA MOLARA MESSA IN SICUREZZA COSTONE ROCCIOSO AL KM 10 E RIPRISTINO PIANO VIABILE</b>
---------------------------	---

<b>Stazione Appaltante</b>	<b>PROVINCIA DI BENEVENTO</b>
--------------------------------	-------------------------------

<b>Fase Progettuale</b>	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>
-----------------------------	----------------------------

<b>Allegati</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. RELAZIONE GENERALE</li><li>2. RELAZIONE TECNICA</li><li>3. RILIEVI PLANOALTIMETRICI</li><li>4. ELEBORATI GRAFICI</li><li>5. CALCOLI DELLE STRUTTURE</li><li>6. DISCIPLINARE PRESTAZIONALE E DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI</li><li>7. ELENCO PREZI UNITARI E EVENTUALI ANALISI</li><li>8. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO</li><li>9. AGGIORNAMENTO STESURA PIANI DI SICUREZZA</li><li>10. QUADRO ECONOMICO</li></ol>	<b>ELABORATO 6.  DISCIPLINARE PRESTAZIONALE E DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>
-----------------	--	--

<b>Il RUP</b>	<b>Il progettista</b> Ing. Tomaciello Giuseppe Via Il Vischetti n. 7 82020 Pesco Sannita
<b>Il Responsabile del Servizio</b>	

## ABBREVIAZIONI

- Codice dei contratti (decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE);
- D.P.R. 207/2010 (Regolamento di Esecuzione ed Attuazione della Legge Merloni), artt. 24 e 30
- Legge n. 2248 del 1865 (legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F);
- Decreto n. 81 del 2008 (decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- Regolamento generale (decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554 - Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici);
- D.P.R. n. 34 del 2000 (decreto del Presidente della Repubblica 25 gennaio 2000, n. 34 - Regolamento per l'istituzione di un sistema di qualificazione unico dei soggetti esecutori di lavori pubblici);
- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145);
- D.P.R. n. 222 del 2003 (decreto del Presidente della Repubblica 3 luglio 2003, n. 222 - Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili ...);
- R.U.P. (Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 10 del Codice dei contratti e agli articoli 7 e 8 del D.P.R. n. 554 del 1999);
- DURC (Documento unico di regolarità contributiva): il documento attestante la regolarità contributiva previsto dall'articolo 3, comma 8, lett. b-bis) e b-ter), del decreto legislativo n. 494 del 1996, come modificato dall'articolo 86, comma 10, del decreto legislativo n. 276 del 2003 e dall'articolo 20, comma 10, del decreto legislativo n. 251 del 2004; previsto altresì dall'articolo 2 del decreto-legge 25 settembre 2002, n. 210, convertito dalla legge 22 novembre 2002, n. 266

## PARTE PRIMA

### DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI

#### Natura e oggetto dell'appalto

##### Oggetto dell'appalto

1. L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e forniture necessarie per la realizzazione dei "S.P. N.45 km 11, lavori di messa in sicurezza movimento franoso alla località Fosso di Bosco del comune di San Giorgio La Molara, messa in sicurezza del costone roccioso al km 10 e ripristino del piano viabile. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi ed al progetto esecutivo degli impianti e relativi calcoli, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
2. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
3. Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

##### Ammontare dell'appalto

1. L'importo dell'appalto posto a base di gara è definito come indicato nel computo metrico e quadro economico allegato.
2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo di cui al comma 1, lettera a), aumentato dell'importo di cui al comma 1, lettera b), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui al comma 3.
3. L'importo di cui al comma 1, lettera b), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti, dell'articolo 7, comma 4, del d.P.R. n. 222 del 2003.

##### Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente "a corpo".
2. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 132 del D.Lgs. n.163 del 2006 e le condizioni previste dal presente capitolato.
3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto e applicato a tutti i prezzi unitari in elenco i quali, così ribassati, costituiscono i prezzi contrattuali da applicare alle singole quantità eseguite.
4. I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 132 del D.Lgs. n.163 del 2006.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), costituiscono vincolo negoziale i prezzi unitari indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare nell'elenco dei prezzi unitari di progetto.

##### Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

1. Ai sensi dell'articolo 3 del D.P.R. n. 34 del 2000 i lavori sono classificati nella categoria **OG3**.
2. I lavori appartenenti alle categorie specializzate (serie «OS») dell'allegato «A» al D.P.R. n. 34 del

2000, diversi da quella prevalente, che non costituiscono strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, indicati nel bando di gara, se di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000, possono essere realizzati dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; essi possono altresì, a scelta dello stesso appaltatore, essere scorporati per essere realizzati da un'impresa mandante oppure realizzati da un'impresa subappaltatrice qualora siano stati indicati come subappaltabili in sede di offerta.

### **Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili**

1. I gruppi di lavorazioni omogenee sono evincibili dal quadro economico allegato, dal computo metrico e dalle schede degli interventi redatte per ciascuna tipologia.

## **PARTE SECONDA QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI Verifiche e criteri di accettabilità**

### **Condizioni generali di accettazione dei materiali**

1. I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, e nel successivo articolo; in mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.
2. In ogni caso i materiali prima della posa in opera dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
3. I materiali proverranno da località e fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra e ai tipi previsti in progetto.
4. Quando la Direzione Lavori abbia rifiutata una qualsiasi provvista, come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che possieda le caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Impresa.
5. Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.
6. L'Impresa resta obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la confezione e l'invio dei campioni agli istituti indicati dalla Direzione Lavori, nonché per le relative prove ed esami.
7. I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli, sigle e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.
8. I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

### **Caratteristiche e requisiti dei materiali**

1. I materiali da impiegarsi nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti fissati di seguito. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro materiale o tra diversi materiali dello stesso tipo, sarà di volta in volta fatta in base al giudizio della Direzione Lavori.
2. Fermo quanto sopra, valgono le seguenti prescrizioni particolari:
  - a) Acqua: dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da materie terrose e organiche o comunque dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata.
  - b) Leganti idraulici - Calci aeree - Pozzolane: dovranno possedere i requisiti di cui alle relative "Norme del Consiglio Nazionale delle Ricerche", e precisamente all'Ed. 1961 delle "Norme per l'accettazione dei leganti idraulici", alle "Norme per l'accettazione delle calce aeree" e alle

"Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico" Ed. 1952 e successiva legge 05.11.1971 n. 1086 e D.M. 14.02.1992 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche" ed altre che potranno essere emanate dagli organi competenti. I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e calcestruzzi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte. L'Impresa dovrà approvvisionare i leganti presso fabbriche che, ad avviso della Direzione Lavori diano adeguata garanzia per la fornitura con caratteristiche costanti dei materiali. Durante il corso della fornitura, l'Impresa dovrà, a sue spese, far controllare periodicamente i leganti da laboratori ufficiali.

- c) Ghiaie - Ghiaietti - Pietrischi - Pietrischetti - Sabbie per opere murarie: (da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi) dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle "Norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice o armato" e del C.N.R. - Ed. 1952 e successive leggi. Le dimensioni degli elementi dovranno sempre essere le maggiori fra quelle compatibili per la struttura a cui il calcestruzzo è destinato; di norma però non dovrà superare il valore massimo di cm. 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione e di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpata o simili; di cm. 3 se si tratta di calcestruzzi armati e di cm. 2 se si tratta di cappe o getti di limitato spessore (parapetti, cunette, copertine, ecc.). Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni fissate dalle norme citate nel seguente comma d).
- d) Pietrischi - pietrischetti per pavimentazione: La forma e le altre caratteristiche dovranno possedere i requisiti stabiliti nella "Tabella UNI 2170 ed giugno 1945". Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di parti alterate; essere puliti e praticamente esenti da materie eterogenee; per decantazione in acqua, non dovranno presentare perdita in peso superiore al 2%.
- e) Materiali ferrosi: saranno esenti da scorie, soffiature, saldature e da qualsiasi altro difetto. Essi dovranno soddisfare a tutte le condizioni previste dalle vigenti norme:
- acciai destinati alle armature dei calcestruzzi armati, dovranno Possedere i requisiti previsti dal NTC/2008;
  - la ghisa dovrà essere di prima qualità, di seconda fusione, dolce, tenace, malleabile, facilmente lavorabile con lima e con scalpello, di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghisa fosforosa.
- Nota per tutti materiali ferrosi: su richiesta della Direzione dei Lavori, saranno presentati alla stessa i certificati di provenienza e delle prove effettuate nelle ferriere e fonderie fornitrici.
- f) Legnami: da impiegare in opere stabili o provvisorie, di a qualunque essenza siano, dovranno soddisfare a tutte le prescrizioni e avere i requisiti delle categorie di votata in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.
- g) Bitumi - emulsioni bituminose: dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nella corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" Fascicolo n. 2 Ed. 1951 e "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" Fascicolo n. 3 Ed. 1958, e successive modifiche.
- h) Fondazione stradale in misto granulare: la fondazione stradale sarà costituita da miscela di terre stabilizzate granulometricamente; la frazione grossa di tali miscele (trattenuto al setaccio 2 UNI) potrà essere costituita da ghiaie, frantumati o altri materiali ritenuti idonei dalla Direzione dei Lavori. La fondazione potrà essere formata da materiale di apporto oppure da correggersi con adeguata attrezzatura in impianto fisso di miscelazione. Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle caratteristiche seguenti:
- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm., ne' forma appiattita, allungata o lenticolare;
  - granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie di crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
crivello 71	100
crivello 40	75 - 100
crivello 25	60 - 87
crivello 10	35 - 67
crivello 5	25 - 55
setaccio 2	15 - 40
setaccio 0.4	7 - 22
setaccio 0.075	2 - 10

- il passante al setaccio 0.075 dovrà essere inferiore al 6% e il rapporto tra detto passante il passante al setaccio 0.40 inferiore a 2/3;
  - equivalente in sabbia (la prova va eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento) misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM, compreso tra 40 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento;
  - indice di portanza CBR (ASTM D 1883/61-T oppure CNR-UNI 10009-Prove sui materiali stradali: indice di portanza CBR di una terra), dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. Detta condizione deve verificarsi per un intervallo di  $\pm 2\%$  rispetto all'umidità ottima di costipamento;
  - se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate nei precedenti commi;
  - le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione dei Lavori mediante prove di laboratorio su campioni che l'Impresa avrà cura di presentare a tempo opportuno;
- i) Conglomerato bituminoso per strato di base: lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventualmente additivo (secondo le definizioni riportate all'Art. 1 delle norme C.N.R. 139/92 sui materiali stradali-fasc. IV), impasto con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.
- I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R.- B.U 139/92. L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati e da ghiaie che dovranno presentare, alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature, una perdita di peso inferiore al 25%. In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare. L'aggregato fino  $\leq 4$  mm sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione che dovranno presentare un equivalente in sabbia superiore a 50, indice plastico N.P. e limite liquido  $< 25$ . Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60-70, salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori. Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del C.N.R. 68/78. La miscela di aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie di crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
crivello 40	100
crivello 30	80 - 100
crivello 25	70 - 95
crivello 15	45 - 70
crivello 10	35 - 60
setaccio 5	25 - 50
setaccio 2	20 - 40

setaccio 0.4	6 - 20
setaccio 0.18	4 - 14
setaccio 0.075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3.5% ed il 4.5% riferito al peso totale degli aggregati. Il conglomerato avrà i seguenti requisiti:

- Il valore della stabilità Marshall - prova B.U. C.N.R. n. 30 (15.03.1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 Kg.; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 250;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa fra 4% e 7%.

Detti provini saranno confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.

- l) Conglomerati bituminosi per strati di collegamento e di usura: il conglomerato per ambedue gli strati (di collegamento e d'usura) sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle norme C.N.R. B.U. 139/1992 sui materiali stradali), mescolati con bitume a caldo e steso in opera mediante macchine vibrofinitrici e compattato con rulli gommati e lisci. I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per strati di collegamento e di usura, dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. 139/1992. L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei e dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- perdita in peso (prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature):

- non superiore al 25% per strati di collegamento
- non superiore al 20% per strati di usura

- indice dei vuoti delle singole pezzature:

- inferiore a 0.80 per strati di collegamento

inferiore a 0.85 per strati d'usura

- coefficiente di imbibizione:

- inferiore a 0.015 per strati di collegamento
- inferiore a 0.015 per strati d'usura

- idrofilia: secondo le norme CNR-fasc.IV-1953

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie di frantumazione e da sabbie naturali di fiume. La percentuale di sabbie provenienti da frantumazione sarà prescritta in relazione ai valori di stabilità e di scorrimento della prova Marshall che si intendono raggiungere; ma comunque non dovrà essere inferiore al 50% della miscela delle sabbie. In ogni caso la qualità delle sabbie e degli elementi litoidi di fiume da cui è ricavata per frantumazione la sabbia dovrà essere tale che alla prova "Los Angeles" eseguita su granulato della stessa provenienza la perdita in peso non sia superiore al 25% . L'equivalente in sabbia dell'aggregato fino della miscela, determinato secondo la prova B.U. C.N.R. n. 27 (30.03.1972) dovrà essere non inferiore al 55 per il binder e 60 per l'usura. Il bitume dovrà essere di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori, e dovrà rispondere agli stessi requisiti per il conglomerato bituminoso di base.

### 1) **Strato di usura**

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie di crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
------------------------------------	------------------------------

Crivello 15	100
Crivello 10	70 - 100
Crivello 5	43 - 67
Setaccio 2	25 - 45
setaccio 0.4	12 - 24
setaccio 0.18	7 - 15
setaccio 0.075	6 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati. La dimensione massima dell'aggregato non dovrà essere superiore al ½ dello spessore dello strato. Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza citati nei paragrafi seguenti. Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- elevatissima resistenza meccanica; il valore della stabilità Marshall B.U. C.N.R n. 30 del 15.03.1973 eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare in tutti i casi almeno 1000 Kg; inoltre il valore della rigidità Marshall dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3% e 6%;
- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa.

## 2) Strato di collegamento (binder)

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica compresa nel seguente fuso:

Serie di crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
Crivello 15	65- 100
Crivello 10	50 -80
Crivello 5	30 -60
Setaccio 2	20 -45
setaccio 0.4	7 -25
setaccio 0.18	5 - 15
setaccio 0.075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% ed il 6% riferito al peso totale. Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% ed il 5.5% riferito al peso di aggregati. La dimensione massima dell'aggregato non dovrà essere superiore al 2/3 dello spessore dello strato. Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà possedere i seguenti requisiti:

- La stabilità Marshall eseguita a 60 °C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso superiore a 900 Kg.; inoltre il valore della rigidità Marshall dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3% e 7%.

### Mezzi d'opera

1. L'impresa appaltatrice opererà mediante propri mezzi d'opera al fine di eseguire le necessarie operazioni previste dal presente disciplinare. Eventuali oneri sostenuti per il noleggio di mezzi d'opera resi necessari e non immediatamente disponibili saranno sostenuti dall'impresa appaltatrice.

### Materiali a piè d'opera

1. I prezzi di Elenco per i materiali a piè d'opera, diminuiti del ribasso offerto, si applicano per



le provviste ordinate in economia e serviranno pure per la formazione dei prezzi per opere non previste.

2. Essi sono comprensivi dell'utile dell'Appaltatore, delle spese generali e di ogni altra per dare i materiali sul luogo dell'impiego senza interruzione di continuità fra l'atto della fornitura e quello della posa in opera.

## Tracciamenti

1. L'impresa è obbligata ad eseguire a proprie spese, in base ai disegni di progetto ed ai capisaldi e riferimenti, che le verranno forniti dalla D.L. in sede di consegna dei lavori, il tracciamento dettagliato delle opere, riportando sul terreno con picchetti, modine, etc. gli assi longitudinali, le sezioni trasversali e l'esatta ubicazione dei manufatti particolari.
2. Subito dopo si procederà, in contraddittorio, al rilievo dei profili longitudinali, e delle sezioni trasversali di prima pianta, ove queste fossero necessarie per la valutazione dei volumi di scavo. Con gli elementi risultanti si procederà alla progettazione delle canalizzazioni, delle sezioni di scavo e rilevato ed alla definizione delle opere d'arte in armonia con le previsioni di progetto.
3. Tutti i rilievi saranno riportati su grafici i quali, datati e controfirmati dalla Direzione, saranno restituiti all'impresa per l'esecuzione delle opere.
4. Nel caso che, a giudizio della D.L., ciò tornasse utile nell'interesse del lavoro, il tracciamento, rilievo e definizione di alcuni allarmi tracciati delle opere potrà essere ripetuto per migliorare i risultati.
5. L'impresa è responsabile della conservazione del tracciato: essa pertanto dovrà provvedere agli eventuali ripristini necessari.
6. Per qualunque alterazione o variazione arbitraria od erronea nei tracciati, l'impresa dovrà provvedere alla correzione, demolendo e ricostruendo a tutte sue spese i lavori irregolarmente eseguiti a causa di tali variazioni od errori. Eventuali verifiche dei tracciamenti effettuate dalla D.L. non sollevano l'impresa dalle responsabilità e dagli obblighi sopra accennati in qualunque momento si riscontrassero errori.

## Movimenti di materie, classificazione

1. Salvo le ulteriori suddivisioni e specificazioni che potranno essere contenute nell'allegato elenco prezzi i movimenti di materie si suddividono in:
  - A. scavi di fondazione;
  - B. scavi di sbancamento, splateamento — simili;
  - C. scavi per canali;
  - D. rinterri, rilevati, colmate;
  - E. scavi subacquei.
2. Scavi di fondazione. Per scavi di fondazione si intendono quelli a sezione obbligata, necessari per dar luogo a fondazioni propriamente dette e situati al di sotto del punto più depresso del piano campagna o di sbancamento, intendendosi per piano di campagna anche il fondo e le scarpate dei corsi d'acqua e dei canali, sia esistenti che da costruire, ampliare, approfondire, etc., precisando che nel caso di canali rivestiti o comunque protetti si fa riferimento alla sagoma in terra. Si intendono di fondazione gli scavi effettuati al di sotto dei rivestimenti di fondi di canalizzazione, per dar luogo a sottofondi bonificatori o di sostegno. Inoltre, a meno che nell'elenco dei prezzi non siano aggiunti appositi e specifici prezzi, saranno sempre valutati come scavi di fondazione tutti quelli a sezione obbligata necessari per costruire spalle e pile per ponti e briglie ancorché siano al di sopra del piano di campagna definito come sopra. Saranno valutati come scavo di fondazione anche quegli scavi, che dovessero rendersi necessari per l'impianto dei pagliericci costituenti le platee d'appoggio delle gabbionate.
3. Scavi di sbancamento, di spiatemento e simili. Rientrano in questa categoria tutti gli scavi occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno in corrispondenza del quale dovranno

sorgere le costruzioni, comprese le gabbionate nonché quelli per il taglio di terrapieni, l'apertura di sedi stradali, le demolizioni di argini ed in genere qualunque scavo eseguito a sezione aperta e situato al di sopra del piano di campagna, definito come al precedente punto a).

4. Scavi per canali. Si intendono come tali tutti gli scavi occorrenti per l'apertura di nuovi canali, nonché per l'allargamento e in genere il ridimensionamento di canali esistenti e di corsi d'acqua naturali. Sono da comprendersi tra gli scavi per canali anche quelli occorrenti per lo spurgo e la rimozione degli interrimenti, eccettuato il caso in cui nell'elenco dei prezzi sia espressamente prevista per essi la voce relativa.
5. Rinterri, rilevati e colmate. Sono compresi in questa categoria i rinterri e i rilevati costruiti a ricoprimento di strutture, a riempimento di vuoti, a ripristino di originari piani di campagna o a formazione di nuovi, a formazione di argini, terrapieni e colmate artificiali di ogni genere. Sulla modalità di compenso di tali lavori, valgono le precisazioni contenute nell'elenco prezzi.

### **Modalità di esecuzione degli scavi e relativi oneri dell'impresa**

1. Nell'esecuzione degli scavi di qualsiasi genere, l'impresa dovrà procedere in modo tale da impedire scoscendimenti o franamenti, restando essa unica responsabile di eventuali danni alle persone o alle case, nonché obbligata a provvedere a suo carico alla rimozione delle materie franate.
2. L'impresa rimane unica responsabile degli eventuali danni arrecati alle proprietà pubbliche e private e alle colture, durante l'esecuzione degli scavi, il trasporto delle terre ed il loro deposito.
3. L'impresa dovrà provvedere alla deviazione delle acque scolanti, nonché all'aggettamento ed esaurimento delle acque comunque presenti nei cavi, anche mediante uso di pompe, a mezzo di ture, etc., intendendosi ogni relativo onere compensato nei prezzi di elenco degli scavi. Ciò entro i limiti precisati nel seguente capoverso.
4. Durante l'esecuzione degli scavi di qualsiasi genere i cavi dovranno essere mantenuti all'asciutto a cura e spese dell'impresa, per dar luogo alla costruzione di murature di qualsiasi genere, di rivestimenti, protezioni, etc. Pertanto all'impresa non verrà riconosciuto alcun particolare compenso per l'esaurimento dell'acqua, salvo il caso che, per precisati motivi, non venga ordinato alla Direzione Lavori l'impiego di particolari mezzi per l'aggettamento dell'acqua non compresi tra i normali mezzi di cantiere.
5. Tale compenso non si pone in nessun caso per gli scavi subacquei, per i quali è esclusivamente a carico dell'impresa l'uso di mezzi di qualsiasi natura e potenza.
6. Le materie provenienti dagli scavi che dovessero essere utilizzate per tombamenti, rilevati, colmate etc., saranno depositate su aree procurate a cura e spese dell'impresa ed accettate dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso tali depositi non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private od al libero deflusso delle acque e la Direzione Lavori potrà fare asportare, a spese dell'impresa, le materie depositate in contravvenzione a tale disposizione.
7. Le materie degli scavi, ove non siano utilizzate per rilevati, colmate od altro fine previsto in progetto, o siano ritenute non adatte, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, dovranno essere portate a rifiuto su aree che potranno anche essere prefissate in progetto, ma che l'appaltatore dovrà comunque procurare a sua cura e spese.
8. Le terre portate a colmata a rifiuto, a tombamento od a terrazzamento, dovranno essere bene sminuzzate, spianate e costipate e disposte in maniera che, anche dopo il costipamento, non si creino depressioni o ristagni d'acqua, restando a cura dell'impresa l'apertura od il ripristino delle vie d'acqua necessarie.
9. L'amministrazione assumerà a suo carico solo ed esclusivamente le indennità di esproprio relative alla sede delle nuove opere e delle zone di colmata, previste in progetto o prescritte dalla Direzione Lavori, restando tutte le altre indennità, per qualsiasi titolo, a totale carico dell'impresa.
10. S'intendono compensate nei relativi prezzi d'elenco tutte le spese per operazioni di trasporto a rifiuto, a deposito temporaneo, a colmata definitiva od in qualsiasi altra utilizzazione, dei materiali di scavo e tale trasporto, ove non sia espressamente specificata la distanza massima di trasporto nel prezzo d'elenco, deve intendersi "a qualsiasi distanza".
11. Gli scavi eseguiti in prossimità di abitati e strade dovranno essere contornati di barriere di

difesa adeguata per la sicurezza dei pedoni e dei veicoli, con adeguata segnaletica per il traffico nelle strade, anche notturno, che dovrà essere conforme a quella richiesta dall'ANAS od altra Amministrazione interessata.

## Scavi

1. Negli scavi dovranno essere adottate tutte le cautele atte a prevenire scoscendimenti e smottamenti, restando l'impresa esclusivamente responsabile degli eventuali danni e tenuta a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie franate e al ripristino delle sezioni.
2. Gli scavi ed i trasporti saranno eseguiti con mezzi adeguati e con sufficiente assistenza di mano d'opera.
3. I materiali provenienti dagli scavi e non idonei per la formazione di reinterri o di rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portati a rifiuto in zone disposte a cura e spese dell'Impresa; lo stesso dicasi per quelli riutilizzabili ma esuberanti le necessità dei lavori.
4. Nel prezzo degli scavi è sempre compreso anche l'onere del reinterro se non specificato diversamente.
5. Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti, ed aperti almeno da un lato. Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale. Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento, così generalmente definiti, tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli di allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati anche per costruirvi opere di sostegno, e quelli per la formazione di cunette, fossi e canali.
6. Per scavi di fondazione e a sezione obbligata in generale si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui al comma precedente, per le fondazioni delle opere d'arte e per la collocazione delle tubazioni.
7. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi dovranno essere spinti fino alla profondità che, in fase di esecuzione, verrà ordinata dalla Direzione dei Lavori. Le profondità che si trovano indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variare nella misura che reputerà più conveniente senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni e domande di speciali compensi, avendo egli diritto al pagamento del solo lavoro eseguito coi prezzi contrattuali stabiliti. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o alla collocazione delle tubazioni prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani di posa delle fondazioni o delle tubazioni.
8. I lavori di scavo di qualsiasi natura, di sbancamento, di fondazione, a sezione obbligata, eseguiti a mano o con mezzi meccanici, saranno realizzati in modo da evitare ristagni delle acque freatiche o meteoriche nelle sedi degli scavi stessi e dei lavori, essendo l'impresa tenuta ad adottare, a sua cura e spese e di sua iniziativa, tutti i provvedimenti che si rendessero necessari per l'abbassamento della falda, anche con l'impiego, a suo carico, di pompe di adeguata potenza con motore elettrico o a scoppio e, sempre a suo carico esclusivo, di eventuali impianti Wellpoint o altri impianti speciali.
9. Gli scavi di sbancamento saranno valutati con l'apposito prezzo di Elenco per la loro effettiva cubatura ma con scarpate non più aperte dell'uno su uno. Pertanto agli effetti contabili, tali scavi saranno computati con la detta scarpa o con quella minore risultante all'atto esecutivo, restando gli eventuali maggiori scavi a carico dell'Impresa, oltre alle relative eventuali spese di maggiore occupazione del terreno.
10. Gli scavi a sezione obbligata per la posa delle tubazioni ad elementi prefabbricati di qualsiasi tipo (conglomerato cementizio semplice o armato, PVC, PEAD, gres, metalliche ecc.), a qualsiasi profondità sotto il piano di campagna o sotto il piano di sbancamento, saranno valutati secondo le sezioni tipo di progetto con scarpa non più aperta di quella indicata nelle sezioni tipo stesse o secondo particolari disposizioni della direzione dei lavori. Pertanto agli effetti contabili, gli scavi a sezione obbligata saranno computati con la detta scarpa anche se eseguiti con scarpa più aperta, o con quella minore risultante all'atto esecutivo.
11. Nel caso di tubazioni flessibili (in PVC e simili) non potranno comunque essere eseguiti scavi con scarpa più aperta di quella prescritta in progetto e pertanto l'impresa sarà tenuta ad

- adottare, a sua cura e spese, tutti i provvedimenti (puntellazioni, sbadacchiature ecc.) che si rendessero necessari per realizzare gli scavi secondo le sezioni tipo di progetto.
12. Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area di base delle murature di fondazione per la loro profondità, misurata a partire dal piano di sbancamento o dal terreno in sito. 13. Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpata diversa da quella di progetto ma, in tal caso, non sarà pagato il maggior volume. Solo nel caso che le pareti a scarpata siano previste in progetto o ordinate dalla Direzione dei Lavori, saranno computati i maggiori volumi corrispondenti. In ogni caso non sarà pagato il riempimento delle murature (reinterro) che l'Impresa dovrà eseguire a sua cura e spese con il materiale di scavo. Qualora la direzione dei lavori abbia ordinato il riempimento con materiale proveniente da cava di prestito e appartenente ai gruppi A1, A2-4, A2-5 e A3 verranno pagate la fornitura e la sistemazione di detto materiale per un volume limitato da pareti con l'inclinazione ordinata aventi origine, alla base, a una distanza di cm 50 dal manufatto. Dal volume così determinato sarà dedotto l'ingombro del manufatto.
  13. Gli scavi di qualsiasi natura, di sbancamento o di fondazione, e a sezione obbligata verranno considerati subacquei, e compensati con il relativo sovrapprezzo, solo se eseguiti a profondità maggiore di 20 cm. dal livello costante a cui si stabilizzano le acque, eventualmente esistenti nel terreno, durante l'esecuzione dell'opera per cui è stato aperto lo scavo.
  14. Gli scavi per far luogo a fondazioni di manufatti in genere, da eseguire con l'impiego di palancole, saranno contabilizzati e pagati, per la parte al di sotto della quota di infissione delle palancole, quota fissata insindacabilmente dalla Direzione all'atto esecutivo, con il prezzo d'Elenco, depurato del ribasso, e con i volumi risultanti dal prodotto delle basi d'appoggio delle platee di fondazione per la loro profondità sotto detta quota di infissione delle palancole, tenuto conto degli spessori di eventuali sottofondazioni ordinate dalla Direzione.
  15. I volumi di scavo sopra le quote di infissione delle palancole saranno pagati con il prezzo degli scavi di sbancamento, ammettendo una maggior larghezza in piano, tutt'attorno alle palancole stesse, di un metro e con scarpate non più aperte dell'uno su uno, qualunque dovesse essere la sagoma adottata dall'Impresa, come già detto a proposito degli scavi di sbancamento nel presente articolo.
  16. Gli scavi a sezione ristretta per la posa di cavi elettrici, telefonici e simili direttamente interrati saranno considerati come quelli a sezione obbligata e verranno contabilizzati con una larghezza complessiva di 50 cm ove non siano state impartite disposizioni particolari dalla Direzione dei Lavori.
  17. Nell'esecuzione degli scavi, di qualsiasi tipo, sono a carico dell'Impresa tutti gli eventuali provvedimenti accessori, di qualsiasi genere ed entità, che si rendessero necessari per puntellazioni, sbadacchiature ecc. Sono pure a carico dell'Impresa il carico ed il trasporto a rifiuto, per qualsiasi distanza, di tutti i materiali di scavo che non dovessero trovare reimpiego in sito.
  18. Nei prezzi degli scavi sono pure compresi i reinterri a ridosso delle murature e delle tubazioni con materiale proveniente dagli scavi stessi, l'estirpazione di piante, ceppaie e radici o di manufatti abbandonati che si rinvenissero nel terreno durante i lavori di scavo. Solo dove il reinterro richiede cura particolare e nelle zone previste in progetto con disposizioni specifiche, verrà compensato con il relativo prezzo d'Elenco.
  19. Come è stato già detto, si ripete in forma esplicita che saranno a carico dell'Impresa, e compresi nei prezzi d'Elenco, tutti gli oneri per l'impiego di pompe o di impianti Wellpoint per l'abbassamento della falda e del suo mantenimento a conveniente profondità. Il loro funzionamento durante l'esecuzione delle opere sarà continuo, anche in ore notturne e festive, fin tanto che sia ultimata la posa delle tubazioni e che sia intervenuta la stagionatura dei
  20. calcestruzzi cementizi e degli intonaci, e ciò anche in relazione a sottopressioni di falda.
  21. I volumi degli scavi saranno determinati in base a quanto stabilito dal Capitolato e con il metodo delle sezioni ragguagliate.
  22. I prezzi d'Elenco relativi agli scavi, come ogni altro, devono intendersi come prezzi medi, valevoli cioè per tutte le opere appaltate.

23. Le imprese concorrenti sono espressamente tenute ad eseguire, prima della presentazione delle offerte, tutti gli accertamenti necessari sulla natura dei terreni interessati dai lavori e di tutte le circostanze generali e particolari che possono influire sul costo degli scavi e di tutte le lavorazioni in genere.
24. I reinterri, a lato e sopra i manufatti e le tubazioni, saranno eseguiti a strati con spessori adeguati al mezzo costipante impiegato e comunque non superiori a cm. 30 o a quanto esplicitamente indicato nel progetto.
25. I prezzi esposti in Elenco per pompe, aggettamenti, prosciugamenti e simili, devono intendersi valevoli soltanto per particolari lavori che la Direzione dovesse ordinare e pagare in economia.
26. Mai in nessun caso si farà luogo a duplicati di misure.

## **Reinterri**

1. Il reinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che:
  - A. per la natura del materiale e modalità di costipamento, non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
  - B. i condotti o manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, quando siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;
  - C. si formi un'intima unione tra il terreno naturale ed il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.
2. Per conseguenza, benché ai reinterri si debba di norma, salvo diversa ed esplicita disposizione della direzione, provvedere utilizzando i materiali di risulta degli scavi, questi ultimi saranno scelti in modo che non contengano corpi di origine organica, quali legno, torba e simili che possono successivamente provocare assestamenti e sprofondamenti.
3. Parimenti devono essere eliminati corpi estranei voluminosi, quali grosse pietre, ciottoli o simili, che potrebbero lesionare i manufatti durante i reinterri o, a costipamento avvenuto e durante il costipamento stesso, determinare concentrazione di carichi sui condotti.
4. Il rincalzo, dal fondo dello scavo fino ad una altezza di 30 cm. sopra il vertice della tubazione o sopra la soletta di copertura di cunicoli o collettori a soletta piana, verrà realizzato con compattazione eseguita manualmente con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati dei manufatti, ad evitare il determinarsi di spinte trasversali ed, in particolare, lo spostamento dei condotti realizzati con elementi prefabbricati.
5. Al di sopra del rincalzo, seguirà il riempimento della fossa, stendendo il materiale in successivi strati con spessore adeguato al mezzo costipante impiegato ed alla natura del materiale stesso, senza che la tubazione venga danneggiata.
6. Particolare cura bisogna porre nella fase del reinterro e relativo costipamento onde non incorrere negli inconvenienti detti circa il danneggiamento delle reti tecnologiche interrato esistenti.
7. Il sottofondo, il rinfianco, il ricoprimento dei tubi in polietilene ad alta densità, in P.V.C. o in Poliesteri Rinforzato con Fibra di Vetro per fognature, acquedotti, ed altre canalizzazioni saranno eseguiti con sabbia secondo le indicazioni dell'I.I.P. (Istituto Italiano dei Plastici).
8. In particolare, il riempimento dello scavo eseguito per le tubazioni flessibili in PVC è operazione fondamentale della posa in opera delle tubazioni stesse. Il materiale idoneo, proveniente sia dagli scavi che da cava di prestito, verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano in stati successivi di
9. 20-30 cm sino alla mezzera del tubo, avendo la massima cura che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che il rinfianco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tale operazione verranno recuperate le eventuali impalcature poste a contenimento delle pareti dello scavo.
10. Un secondo strato di rinfianco verrà eseguito sino alla generatrice superiore della tubazione e la sua compattazione dovrà sempre essere eseguita con la massima attenzione. Un terzo strato giungerà alla quota indicata nelle sezioni tipo e comunque non avrà spessore inferiore a 15 cm misurati dalla generatrice superiore del tubo. La compattazione dovrà sempre essere eseguita lateralmente alla tubazione e mai sulla sua verticale. Nel costipamento dovrà essere

raggiunta una densità non inferiore al 90% della densità Proctor Modificata.

11. L'ulteriore riempimento sarà realizzato con materiale proveniente dagli scavi, se idoneo, depurandolo dagli elementi superiori a 100 mm e da frammenti vegetali ed animali.
12. Gli oneri per la formazione dei reinterri, come già precisato in precedenza, deve intendersi, senza diversa disposizione della Direzione dei Lavori, compreso nei prezzi degli scavi, essendo valutati detti oneri nei prezzi degli scavi medesimi.

## **Conglomerati cementizi**

1. Generalità: l'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, e comunque prima dell'inizio dei getti, all'approvazione della Direzione dei Lavori:
  - A. i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi;
  - B. lo studio granulometrico per ogni tipo di calcestruzzo;
2. Nella scelta dei materiali verranno osservate le norme già precedentemente specificate.
3. Cemento: sarà dei tipi 325 o 425 e risponderà perfettamente ai requisiti fisici e chimici prescritti dalle vigenti disposizioni di legge. Potrà essere del tipo Portland o pozzolanico, a seconda delle necessità di impiego.
4. L'Impresa dovrà preoccuparsi di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzie di bontà, costanza del tipo e continuità di fornitura; dovrà far controllare periodicamente anche senza la richiesta della Direzione dei Lavori, le caratteristiche del cemento presso un Laboratorio Ufficiale per prove su materiali, intendendosi in ogni caso responsabile l'Impresa della bontà del cemento impiegato.
5. Il dosaggio di cemento sarà indicato nei rispettivi articoli di Elenco e riferito al metro cubo di getto finito. Resta però facoltà della Direzione dei Lavori di prescrivere un diverso dosaggio, nel qual caso verrà conteggiata la sola variazione in più o in meno con il solo prezzo del cemento.
6. Inerti: dovranno corrispondere alle caratteristiche già specificate al capitolo relativo all'accettazione dei materiali. La composizione granulometrica degli inerti sarà determinata, per i vari calcestruzzi, secondo formule proposte dall'Impresa e accettate dalla Direzione dei Lavori, in modo da ottenere i requisiti di resistenza richiesti. Per ogni tipo di calcestruzzo, tipo in genere determinato dalla massima dimensione degli elementi, dovrà essere previsto l'impiego di almeno tre classi di inerti, al fine di ottenere la granulometria richiesta.
7. Acqua: proverrà da fonti ben definite, che diano acqua limpida, dolce ed esente da tracce di cloruri e solfati. Il rapporto acqua/cemento sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori. La quantità d'acqua d'impasto, tenuto conto dell'umidità degli inerti, dovrà essere costantemente regolata in modo da rimanere nelle prescritte quantità totali. Qualora l'Impresa dovesse aumentare la quantità d'acqua, dovrà aumentare, a sue spese, la quantità di cemento in modo che rimanga fisso il prescritto rapporto acqua/cemento.
8. Confezione e trasporto: la confezione dei conglomerati cementizi dovrà essere eseguita con mezzi meccanici e la miscela aggregati-cemento dovrà essere effettuata a peso. Per le opere di minor importanza, la Direzione dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, consentire un dosaggio a volume.
9. In ogni caso l'impasto dovrà risultare di consistenza omogenea, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi separazione di elementi) e lavorabile (in modo che non rimangano vuoti nella massa o nella superficie dei getti dopo eseguita la vibrazione in opera).
10. La lavorabilità non dovrà essere ottenuta con maggior impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo, salvo, d'accordo con la Direzione dei Lavori, aumentare adeguatamente il dosaggio di cemento, e ciò senza alcun compenso.
11. Il Direttore dei Lavori potrà consentire od ordinare l'impiego di aeranti e plastificanti in misura non superiore al 3% del peso totale del cemento; potrà altresì prescrivere l'impiego di anticongelanti, quando, per ragioni climatiche, se ne presenti la necessità.
12. L'uso di aeranti, plastificanti e anticongelanti sarà effettuato a cura e spesa dell'Impresa senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi e sovrapprezzi per tale titolo.
13. È escluso in ogni caso l'uso di sali anticongelanti per le strutture armate o comunque

contenenti o a contatto con strutture metalliche.

14. Il trasporto del calcestruzzo a piè d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei ad evitare la separazione degli elementi costituenti l'impasto durante il percorso, dall'impianto di confezione al luogo di impiego.
15. Posa in opera: sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme e i cavi da riempire, in maniera che i getti abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati e alle prescrizioni del Direttore dei Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani d'appoggio e delle pareti di contenimento.
16. I getti potranno essere iniziati solo dopo verifica degli scavi, delle casseforme e nel caso di c.a., dei ferri di armatura da parte della Direzione dei Lavori.
17. Il calcestruzzo sarà posto in opera ed assestato con ogni cura, in modo che le superfici esterne si presentino lisce, uniformi e continue senza sbavature, vespai, incavi o irregolarità di sorta. L'assestamento in opera verrà eseguito mediante vibrazioni con idonei apparecchi approvati dalla Direzione dei Lavori. All'uopo il getto sarà eseguito in strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiori a 50 cm ottenuti dopo vibrazione.
18. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze di aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta liquida dosata a ql. 6 di cemento per ogni metro cubo di sabbia. In alternativa sarà consentito l'utilizzo di prodotti specifici, accettati dalla direzione dei lavori, appositamente studiati per le riprese di getto.
19. I getti dei calcestruzzi, così come tutti gli altri lavori per la costruzione di condotti o altri manufatti, dovranno essere eseguiti all'asciutto, con la completa eliminazione dell'acqua dagli scavi. Tuttavia in qualche caso particolare, dove la Direzione dei Lavori lo consentisse, si potranno eseguire getti in presenza d'acqua; in tal caso l'Impresa dovrà adottare, a sua cura e spese, tutti gli accorgimenti ed interventi necessari ad impedire che l'acqua dilavi i getti o ne pregiudichi il pronto consolidamento e la resistenza finale.
20. 19.A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi usando i mezzi più idonei allo scopo e tutte le cautele. Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori.
21. Durante il periodo di stagionatura, i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere, nonché protetti in modo efficace da temperature troppo basse o troppo alte.
22. L'Impresa è tenuta a lasciare provvisoriamente o definitivamente, nelle murature in calcestruzzo cementizio semplice o armato, i vuoti e vani per l'applicazione e l'alloggiamento di piastre mensole, meccanismi, apparecchi, ecc. o per le future immissioni di condotte di qualsiasi tipo senza che ciò le dia diritto a chiedere compensi di qualsiasi genere.
23. Prove e controlli: è facoltà della Direzione dei Lavori di prelevare, quando lo ritenga opportuno, campioni di materiali o di conglomerato cementizio da sottoporre ad esami e prove di laboratorio. Le spese relative saranno a carico dell'Impresa.
24. I calcestruzzi e tutte le murature in genere, siano essi per fondazioni od in elevazione, armati o no, verranno misurati a volume con metodi geometrici e secondo la corrispondente categoria, in base a misure sul vivo, esclusi gli intonaci, ove prescritti, e dedotti tutti i vani nella loro luce minima o di materiali di differente natura in essi compenetrati che dovranno essere pagati con i relativi prezzi di Elenco. I prezzi d'Elenco per i calcestruzzi comprendono l'onere delle armature provvisorie, dei ponteggi ed ogni altra fornitura esclusi solo i ferri d'armatura per i c.a. e le casseforme che verranno compensati a parte con i relativi prezzi.

### **Opere in cemento armato**

1. Nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le norme contenute nelle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni NTC/2008, per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato ed a quelle che potranno essere successivamente emanate anche nei riguardi delle strutture in cemento armato precompresso.
2. Le norme succitate si intendono pertanto come qui letteralmente trascritte.
3. Nella posa in opera delle armature di acciaio entro i casseri dovranno essere impiegati opportuni distanziatori e tutte le armature dovranno essere posizionate in opera prima della

messa in opera del calcestruzzo.

### **Ferro per cemento armato**

1. Il fondino richiesto sarà del diametro richiesto, perfettamente calibrato e rispondente, in ogni caso, alle vigenti disposizioni e prescrizioni di legge.
2. Sarà fornito e dato in opera nelle casseforme, dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature necessarie, curando che la posizione dei ferri corrisponda rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.
3. L'Impresa non potrà iniziare alcun getto in calcestruzzo prima che la Direzione dei Lavori abbia verificati ed approvati i ferri di armatura.
4. Il peso dell'acciaio tondo per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio, di qualsiasi tipo esso sia, verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature, gli eventuali distanziatori e le sovrapposizioni per le giunte non previste o non necessarie, intendendosi come tali anche quelle che collegano barre di lunghezza inferiore di quella commerciale. Il peso del ferro in ogni caso verrà determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo effettivo di ogni barra (seguendo sagomature e uncinature) e moltiplicando per il peso unitario dato dalle tabelle ufficiali UNI.

### **Casseforme ed armature**

1. Per le casseforme l'Impresa può adottare i sistemi e i materiali che ritiene più idonei e di sua convenienza, purché soddisfino alle condizioni di stabilità e di sicurezza ed assicurino, a disarmo avvenuto, la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.
2. Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme di legge e, in mancanza di queste, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.
3. Le casseforme dovranno, in ogni caso, avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite e controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti.
4. Le casseforme verranno computate e compensate con il relativo prezzo d'Elenco in base allo sviluppo delle facce interne a contatto con il conglomerato cementizio, solo per quanto sia esplicitamente indicato negli articoli di Elenco Prezzi.
5. Le armature di sostegno alle casseforme per getti in conglomerato cementizio, semplice od armato, a struttura orizzontale o verticale o comunque inclinata, non saranno mai compensate a parte, ma saranno comprese e compensate con i prezzi dei calcestruzzi semplici od armati o con i prezzi di altre opere.

### **Preparazione del piano di posa della fondazione stradale**

1. Prima di dare inizio ai lavori contemplati nel presente articolo, l'Impresa farà eseguire le seguenti verifiche sul terreno sottostante il piano di posa dei rilevati e su quello di fondazione in trincea:
  - A. classifica secondo la tabella C.N.R. - U.N.I. 10006;
  - B. determinazione del rapporto fra la densità in sito e la densità massima AASHO mod.;
  - C. determinazione dell'umidità percentuale.
2. Per la preparazione del piano di posa della fondazione stradale sia in trincea che all'ultimo strato del rilevato o di sottofondazione, l'Impresa dovrà eseguire il compattamento fino a raggiungere, almeno nei sottostanti 30 cm, una densità non inferiore al 95% della massima AASHO mod. e un valore di  $M_d$ , misurato in sito in condizione di umidità prossime a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo tra 1.5 e 2.5 kg/cm<sup>2</sup>, non inferiore a 500 kg/cm<sup>2</sup>.
3. Tutti gli oneri e le lavorazioni previste per la preparazione del piano di posa della fondazione sono compensati col il relativo prezzo della fondazione stessa sia che il piano di posa trovasi in trincea o sia ricavato con demolizione della sovrastruttura stradale esistente, sia che risulti costituito dall'ultimo strato di rilevato stradale.



## **Fondazione stradale in misto granulare**

1. Il piano di posa dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.
2. La fondazione verrà stesa in strati dello spessore finito non superiore a 20 cm, e dovrà presentarsi dopo il costipamento, uniformemente miscelata in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.
3. L'eventuale aggiunta di acqua per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori. A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'impresa.
4. Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO Mod.. Il valore del modulo di deformazione  $M_d$ , misurato come indicato nell'articolo della preparazione del piano di posa, nell'intervallo fra 1.5 e 2.5  $\text{kg}/\text{cm}^2$ , non dovrà essere inferiore a 800  $\text{kg}/\text{cm}^2$ .
5. La fonazione in misto granulare sarà valutata in opera a costipamento ultimato nel suo volume effettivo, conforme alle prescrizioni. Si precisa che le larghezze o gli spessori superiori a quelli prescritti non saranno computati per la parte eccedente.

## **Conglomerati bituminosi a caldo**

1. I conglomerati saranno confezionati mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte. La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole pezzature degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto. Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura. Ogni impianto dovrà assicurare il perfetto dosaggio sia del bitume che dall'additivo.
2. La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione dovrà essere compresa tra i 150 e 170 °C e quella del legante tra 150 e 180 °C salvo diverse disposizioni della D.L. in rapporto al tipo di bitume impiegato.
3. La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di idonee macchine vibrofinitrici; queste ultime dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esenti da difetti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.
4. Nella stessa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali spalmando il bordo della striscia già realizzata con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risultasse danneggiato o arrotondato, si procederà al taglio verticale con idonea attrezzatura.
5. La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in modo che essi risultino tra di loro sfalsati di almeno 20 cm.
6. La temperatura dei conglomerati bituminosi all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130 °C per lo strato di base e a 140 °C per gli strati di collegamento e di usura.
7. La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiore a quella richiesta) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.
8. La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni. L'addensamento dovrà essere realizzato con rulli gommati oppure metallici a rapida inversione di marcia, con peso idoneo (minimo 8-10 t) e con caratteristiche tecnologiche avanzate, in modo da assicurare il raggiungimento delle densità massime ottenibili. L'uso del vibrante è sconsigliata e non ammessa per gli strati di usura. Al termine della compattazione i vari strati dovranno avere una densità non inferiore al 97% di quella Marshall rilevata all'impianto o alla stesa

nello stesso giorno. Tale valutazione sarà eseguita operando su carote con diametro di 15 cm per lo strato di base e di 10 cm per gli strati di collegamento e di usura.

9. Non si potrà procedere alla realizzazione dei conglomerati bituminosi con temperature inferiori a 5 °C per gli strati di collegamento e di 10 °C per gli strati d'usura.
10. Le miscele verranno stese dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica ventilazione e, in modo particolare per gli strati di collegamento e di usura, con la successiva distribuzione di un velo uniforme di emulsione bituminosa al 55%, acida o basica in funzione delle condizioni atmosferiche in ragione di 0.5 kg/m<sup>2</sup>.
11. La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa.
12. La superficie finita di tutti gli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualsiasi direzione su detta superficie dovrà aderirvi perfettamente.
13. Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm per lo strato di base e di 4 mm per gli strati di collegamento e di usura provvedendo alle relative detrazioni contabili proporzionalmente al minor spessore realizzato. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.
14. I conglomerati bituminosi, siano essi formati per lo strato di base, di collegamento (Binder) e di usura, verranno valutati secondo la superficie eseguita senza tener conto eccedenze rispetto alle larghezze di progetto.
15. Nei relativi prezzi a metro quadrato sono compresi tutti gli oneri per la fornitura degli inerti e del legante secondo le formule accettate o prescritte dalla Direzione dei Lavori, la fornitura e la stesa del legante per ancoraggio, il nolo dei macchinari per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione dei materiali, la manodopera, l'attrezzatura e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte secondo le livellette, le pendenze trasversali e gli spessori medi prescritti.
16. I conglomerati bituminosi per gli strati di base e di collegamento potranno essere valutati a metro cubo se impiegati per risagomature e se nell'Elenco prezzi vengono indicate apposite voci.

### **Paratie a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati**

1. Dette paratie saranno di norma realizzate mediante pali di calcestruzzo armato eseguiti in opera accostati fra loro e collegati in sommità da un cordolo di calcestruzzo armato. Per i pali trivellati, si dovrà verificare che ogni lotto di armatura posto in opera, sia accompagnato dai relativi certificati del fornitore, e comunque essere conforme alle prescrizioni previste per tale materiale. In assenza di tali certificazioni il materiale non potrà essere posto in opera.
2. Per quanto riguarda il calcestruzzo, questo potrà provenire già preconfezionato da appositi fornitori, oppure essere prodotto in cantiere con opportune centrali di betonaggio.
3. In entrambi i casi il calcestruzzo dovrà soddisfare alle indicazioni previste in progetto e nel presente Capitolato.
4. La DL avrà la facoltà di fare eseguire prove per la verifica delle caratteristiche dei materiali.
5. Nel caso si venga ad impiegare un rivestimento di acciaio si dovrà verificare che questo presenti le caratteristiche così come indicato in progetto e nel presente Capitolato.
6. Per ciascun palo l'Impresa dovrà redigere una scheda dove verranno riportati i risultati dei controlli delle tolleranze, ed inoltre dovranno essere riportati i risultati dei seguenti controlli:
  - n° progressivo del palo così come riportato nella planimetria di progetto;
  - informazioni relative alla locale stratigrafia;
  - dati tecnici dell'attrezzatura;
  - data di inizio e fine perforazione, nonché di inizio e fine getto;
  - eventuali impieghi dello scalpello o altri utensili per il superamento di zone cementate o rocciose e corrispondente profondità di inizio e fine tratta;
  - profondità di progetto;
  - profondità effettiva raggiunta dalla perforazione, e la stessa prima di calare il tubo getto;
  - risultati dei controlli eseguiti sull'eventuale fango di perforazione e della presenza dell'eventuale controcamicia;
  - additivi usati per il fango;
  - caratteristiche dell'eventuale rivestimento metallico;

- il rilievo della quantità di calcestruzzo impiegato per ogni palo. Il rilievo dose per dose (dose = autobetoniera) dell'assorbimento di calcestruzzo e del livello raggiunto dallo stesso entro il foro in corso di getto, sarà fatto impiegando uno scandaglio a base piatta, su almeno i primi 10 pali e sul 10% dei pali successivi. In base a questo rilievo potrà essere ricostituito l'andamento del diametro medio effettivo lungo il palo (profilo di getto).;
- misura dello "slump" (per ogni betoniera o per ogni 10 m<sup>3</sup> di materiale posto in opera);
- numero dei prelievi per il controllo della resistenza a compressione e valori della stessa, così come indicato nel presente Capitolato, ed inoltre quando richiesto dalla Direzione Lavori;
- geometria delle gabbie di armatura;
- risultati delle eventuali prove effettuate e richieste dalla DL;
- caratteristiche dei materiali costituenti il manufatto e lotto di appartenenza dello stesso;
- i risultati dell'operazione di scapitozzatura e dell'eventuale ripristino del palo sino alla quota di sottoplinto.

### Segnaletica orizzontale

1. L'Impresa esecutrice provvederà ad apprestare un piano di lavoro conforme alle specifiche di progetto tracciando sulle planimetrie medesime le segnalazioni che si ritengono necessarie da sottoporre alla Direzione dei Lavori per la necessaria approvazione. La Direzione dei lavori si riserva di modificare in qualsiasi momento il piano di lavoro predisposto dall'Appaltatore.
2. Per quanto concerne l'applicazione delle strisce assiali lungo le strade a due corsie a doppio senso di marcia, si dovranno osservare rigorosamente le indicazioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori, nonché le norme contenute nel D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 2857 (e successivi aggiornamenti) e dal suo Regolamento di esecuzione e di attuazione.

### Norme generali

1. Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici, a numero o a peso, in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi.
2. I lavori a misura saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto o prescritte dalla Direzione dei Lavori anche se dalle misure di controllo dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Nel caso che dalle misure di controllo risultassero dimensioni minori di quelle indicate in progetto o prescritte dalla Direzione dei Lavori, sarà facoltà insindacabile della Direzione dei Lavori stessa ordinare la demolizione della opere e la loro ricostruzione a cura e spese dell'Impresa.
3. Nel caso le minori dimensioni accertate fossero compatibili, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, con la funzionalità e la stabilità delle opere, queste potranno essere accettate e pagate in base alle quantità effettivamente eseguite sempre relativamente ai lavori compensati a misura.
4. In particolare, se un'opera di spessore medio prescritto viene, con il relativo prezzo d'Elenco, compensata a metro quadrato di superficie, una riduzione dello spessore medio comporterà una proporzionale riduzione del prezzo.
5. Le misure saranno prese in contraddittorio restando sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

### Altri lavori

1. **Per tutte le altre categorie di lavori non comprese nei precedenti articoli, valgono le unità di misura e le norme di valutazione stabilite nell'allegato elenco dei prezzi.**